User's
Manual

WM400
自動水質監視装置
［スタイル：S4］

IM 12Y01C01-01

vigilantplant.®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 12Y01C01-01
10 版

はじめに

このたびは、横河電機の WM400 自動水質監視装置をご購入いただきましてありがとうございます。
本取扱説明書は、WM400 自動水質監視装置の全体について記述しています。
また、本装置に組み込まれている個々の機器に関する取扱いにつきましては、各章の中で機器個別に説明させていただいております。

自動水質監視装置を安全に、正しくご使用いただくために、本取扱説明書を運転前に必ずお読みくださいますよう、お願い申し上げます。

お取扱いに際し、特にご留意していただきたい事柄については、警告、注意といった形で明示してあります。
運転前に必ずお読みになり、ご理解いただいてから操作してくださいますようお願い致します。

■ 安全にご使用いただくための注意

注　意

- 本器は質量が 200 kg と重量物です。内部には精密計器が組み込まれていますので運搬、設置時の取扱いには十分注意して取扱ってください。
- 本器の電源仕様が、供給電源仕様と一致していることを必ずご確認ください。
- 電源の投入前に、接地はきちんと行ってあることをご確認ください。
- ヒューズは指定の仕様以外のものは使用しないでください。

■ 本書に対する注意

(1) 本書は最終ユーザまでお届けいただきますようお願い致します。
(2) 本製品の運転、操作は、本書をよく読んで内容をご理解の上行ってください。
(3) 本書は本製品についての機能、動作を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
(4) 特別仕様については記載されていません。また、機能・性能上に支障がないと思われる仕様変更、構造変更、および部品等の変更については、その都度、本書改定を行わない場合があります。
(5) 本書の内容については、細心の注意を払って作成しておりますが、万一ご不審の点や誤記、記載漏れなど、お気付き点がございましたら当社までお知らせください。
(6) 本書の一部または全部を無断で転記、複製することは固くお断りいたします。
(7) 本書の内容については、予告なしに変更することがあります。

All Rights Reserved. Copyright © 2002, Yokogawa Electric Corporation

■ 本製品の保護、安全および改造に関する注意

(1) 当該製品および当該製品で制御するシステムの保護・安全のため、当該製品を取り扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性を保証いたしません。

(2) 本書には、安全に関する以下のようなシンボルマークを使用しています。

注　意

ソフトウェアやハードウェアを損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合や、操作や機能を知る上で、注意すべきことがらを記述してあります。

(3) 当該製品および当該製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、当該製品外部に別途用意するようお願いいたします。

(4) 当該製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。

(5) 当該製品を無断で改造することは固くお断りいたします。

■ 納入後の保証について

(1) 保証の期間は、ご購入時に当社より提出致しました見積書に記載されている期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理等は、保証期間中においても技術者派遣費が有料になります。

(2) 次のような場合は、保証期間中であっても修理が有料になりますのでご了解ください。

- 取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障。
- 当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
- お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
- 当社が認めていない改造、誤使用、酷使、または誤操作による故障の場合。
- 納入後の運搬・移設が不適当であった為の故障。
- 当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、およびユーテリティによって生じた故障。
- 火災、地震、台風、落雷、暴動、戦争行為、放射線汚染およびその他の天災地変などの不可抗力的事故による故障。

(3) 本製品の免責について

- 当社は、保証条項に定める場合を除き、当社製品に関していかなる保証も行いません。
- 本製品は、お客様の特定目的に関する整合性の保証は致しません。また、そこから発生する直接的、間接的損害に対しても責任を負いません。
- 本製品のご使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは当社が予測できない当該製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害におよびいかなる間接的損害に対しても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

WM400
自動水質監視装置［スタイル：S4］

IM 12Y01C01-01 10 版

目　次

はじめに i

1. 概　　要 1-1
   1.1 標準仕様 1-2
   1.2 形名・コード 1-4
   1.3 外形寸法図 1-6

2. 設置、配線、配管 2-1
   2.1 設置 2-1
      2.1.1 設置場所 2-1
      2.1.2 据え付け 2-1
   2.2 配線 2-2
      2.2.1 配線仕様 2-2
      2.2.2 ケーブルの端末処理 2-2
      2.2.3 装置内でのケーブル処理 2-3
   2.3 配管 2-4
      2.3.1 試料水配管 2-4
      2.3.2 排水配管 2-4

3. WM400 の構造 3-1
   3.1 内部構造 3-1
   3.2 配管系統 3-2
   3.3 配線系統 3-2

4. 各機器の名称とキー操作 4-1
   4.1 濁度 / 色度計の各部の名称と機能 4-1
      4.1.1 検出器各部の名称 4-1
      4.1.2 変換器各部の名称と機能 4-2
   4.2 残留塩素計の各部の名称と機能、および動作モード 4-3
      4.2.1 検出器および変換器各部の名称と機能 4-3
      4.2.2 動作モードの種類とレベル分類 4-5
      4.2.3 キー操作および表示 4-7
   4.3 pH 計の各部の名称、および動作（pH 計付きの場合） 4-24
      4.3.1 検出器および変換器各部の名称 4-24
      4.3.2 操　作 4-24
   4.4 pH 計パラメータの設定要領 (pH 計付きの場合) 4-31
   4.5 圧力計の各部の名称と機能（水圧測定をする場合） 4-36
      4.5.1 伝送器各部の名称と機能 4-36

5. 運　　転 5-1
   5.1 試料水の流れ 5-1
   5.2 自動校正 5-2
   5.3 運転準備 5-3
   5.4 運転開始 5-5
   5.5 断水時の動作 5-5
   5.6 停電時の動作 5-5
   5.7 長期停止時の処置 5-6

6. 設定変更 6-1
6.1 濁度 / 色度変換器の設定変更 6-1
6.1.1 自動運転／保守の切換え 6-2
6.1.2 電磁弁の手動 ON/OFF 操作 6-3
6.1.3 測定値、セル出力、ランプ電圧の表示 6-4
6.1.4 保守時のアナログ出力のホールド解除 6-4
6.1.5 ゼロ、スパン校正 6-4
6.1.6 自動校正のマニュアルスタート 6-4
6.1.7 自動校正周期の設定 6-5
6.1.8 検出器異常のチェックと解除 6-6
6.1.9 係数、上下限値の設定 6-8
6.1.10 ROM のバージョン番号表示 6-8
6.1.11 自動校正時の “保守中” 信号停止機能 6-9
6.1.12 アナログ出力の 4mA 固定機能 6-9
6.1.13 マイナス値 “0” 表示固定機能 6-9
6.1.14 接点出力の機能 6-10
6.1.15 その他の機能 6-10
6.2 残留塩素変換器の設定変更 6-12
6.2.1 自動運転／保守（出力ホールド）の切替え 6-12
6.2.2 設定項目 6-12
6.2.3 セッティングレベルでの設定要領 6-13
6.2.4 サービスレベルでの設定要領 6-15
6.3 pH 計の設定変更（pH 計付きの場合） 6-18
6.3.1 測定パラメータ設定 6-18
6.3.2 出力設定 6-22
6.3.3 エラー設定 6-28
6.3.4 ログブック設定 6-28
6.3.5 上位機能設定 6-30
6.3.6 画面表示設定 6-32
6.4 圧力伝送器の設定変更（水圧測定をする場合） 6-34

7. 各機器の校正 7-1
7.1 濁度 / 色度計の校正 7-1
7.1.1 手動校正 7-1
7.1.2 自動校正、洗浄 7-3
7.1.3 色度の濁度補償係数、感度係数 7-5
7.2 残留塩素計の校正 7-6
7.2.1 校正に際してのならし運転 7-6
7.2.2 ゼロ校正 7-6
7.2.3 スパン校正 7-8
7.2.4 ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置 7-10
7.3 pH 計の標準液校正（pH 計付きの場合） 7-11
7.3.1 標準液校正 7-11
7.3.2 手動校正モード 7-11
7.3.3 自動校正モード 7-12
7.3.4 サンプル校正モード 7-13
7.3.5 温度校正 7-13
7.3.6 校正中のホールド機能 7-13

8. 点検・保守 8-1
8.1 WM400 の点検・保守 8-1
8.1.1 ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントの交換 8-1
8.1.2 エアフィルタの交換 8-2
8.1.3 盤内ファンの動作確認 8-2
8.1.4 ヒータの動作確認（オプション /HE の場合のみ） 8-3
8.1.5 配管の目視検査 8-3
8.1.6 電磁弁の動作確認 8-3
8.2 濁度 / 色度計の点検・保守 8-4
8.2.1 セルの窓ガラス清掃 8-4

8.2.2 乾燥剤の交換 8-5
8.2.3 配管の目視検査 8-5
8.2.4 ゼロ、スパン校正 8-5
8.2.5 ランプの交換 8-5
8.2.6 モータの交換 8-7
8.2.7 オフセット校正（通常は必要ありません） 8-8
8.3 残留塩素計の点検・保守 8-9
8.3.1 測定値の正確さを維持するための手入れ 8-9
8.3.2 電極機構部の点検、および損耗部品の交換 8-12
8.3.3 補用品・消耗品一覧 8-17
8.4 pH 計の点検・保守（pH 計付きの場合） 8-20
8.4.1 定期保守 8-20
8.4.2 pH 変換器の点検 8-20
8.4.3 pH 検出器の保守 8-21
9. 各機器のトラブルシューティング 9-1
9.1 濁度 / 色度計のトラブルシューティング 9-1
9.1.1 装置故障ランプが点灯する場合 9-1
9.1.2 故障ランプが点灯する場合 9-2
9.1.3 濁度あるいは色度指示が異常な場合 9-4
9.1.4 校正できない場合 9-4
9.2 残留塩素計のトラブルシューティング 9-6
9.2.1 ＜異常＞が検知された場合 9-6
9.2.2 ＜異常＞が検出されない場合 9-8
9.3 pH 計のトラブルシューティング（pH 計付きの場合） 9-9
9.3.1 エラー表示 9-9
9.3.2 校正チェック 9-9
9.3.3 予知保全 9-10
9.3.4 エラー表示と動作 9-10
9.4 圧力計のトラブルシューティング（水圧測定をする場合） 9-10
Customer Maintenance Parts List [Style: S4] ....CMPL 12Y01C01-04E
改訂情報 i

Blank Page

1.　概　　要

WM400自動水質監視装置は、通常給水栓にて1日1回実施される、濁り・色・残留塩素の滅菌効果に関する検査（水道法施行規則第15条第1項第1号）に適合可能な、濁度、色度および残留塩素を連続測定する自動測定装置です。また仕様の選択により、pH、水圧も測定可能です。
VM400は、公定法（厚生労働省告示第261号および第318号）に基づく測定方式を採用し、公定法に定められた性能を満足しています。また、保守費用の低減も実現しました。長年にわたり浄水プロセスで使用されている同一原理・同一方式の検出器を採用し、長期安定性、高い信頼性を実現しました。

■ 特長

- 毎日点検 3 項目「濁度・色度・残留塩素」の自動測定
- 濁度 / 色度検出器は定期的な自動ゼロ校正を実施（水道水質公定法対応）
- 地球環境にやさしい無試薬タイプ
- 直接一般下水への排水が可能
- 冬場の凍結防止対策を考慮
- 実績があり、信頼性の高い検出器を使用
- pH、水圧も測定可能

1.1 標準仕様

測定対象：　上水道の給水栓、受水地点、給配水池などの浄水
表示器：　LCD および LED 表示
測定方式：　連続測定
試料水条件：　温度　0 ～ 50℃
水圧　50 ～ 750 kPa
流量　150 ～ 500 ml/min（注 1）
pH　pH 6.5 ～ 7.5
導電率　100 ～ 300 µS/cm
消費量　6.5 ～ 7 m^3/ 月（150 ml/min の場合で、濁度 / 色度の校正周期により変化）

（注 1）　計器に必要な試料水流量は最低 150 ml/min ですが、応答時間を短くし、取水口の試料水をより正確に測定するためにバイパス流量として 500 ～ 2000 ml/min を採ることを推奨します。また試料水の水質を考慮した上で、必要に応じてストレーナ（100 ～ 200 メッシュ）を試料水入口前に設置してください。

設置条件：　周囲温度　-10 ～ 45℃（0℃以下の場合、保守中に試料水や標準液等が凍結する可能性がありますので、ご注意ください。）
周囲温度が -10 ～ 0℃になるところではヒータ付きを必ず指定してください。
周囲湿度　85% RH 以下
出力信号：　アナログ出力
4 ～ 20 mA DC 絶縁伝送出力：
残留塩素の場合　最大負荷抵抗 550 Ω
濁度、色度の場合　最大負荷抵抗 550 Ω
（ただし、濁度出力のマイナス側と色度出力のマイナス側は共通）
pH、水圧の場合　最大負荷抵抗 600 Ω
接点出力：　接点動作
電源 OFF 時開
正常動作時開
異常発生時閉
保守中 1 点、装置異常 1 点
接点容量　定格 50 VA（AC）、60W（DC）最大 250 V AC、125 V DC　最大 2A
接液部材質
濁度 / 色度検出器：　SUS316、フッ素ゴム、透明ガラス（BK-7 相当）
残留塩素検出器：　測定槽：アクリル樹脂
指示極（回転電極）：　ガラス繊維入りエポキシ樹脂、金
対極：　塩化銀
ビーズ：　セラミックス
pH 検出器：　ライトン（PPS 樹脂）、ガラス、チタン、セラミックス、フッ素ゴム
圧力計：　SUS316
減圧弁：　SUS316、フッ素ゴム
配管部品：　ポリプロピレン、ポリエチレン、SUS316、軟質塩ビ
接地：　D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）
耐電圧：　電源端子と接地間 1000V AC、1 分間（電源のアレスタを外した状態）
電源電圧：　100 V AC ± 10%、50/60 Hz
消費電力：　300 VA 以下（ヒータ含む）
200 VA 以下（ヒータ除く）

測定項目：

項目	測定方式	測定範囲	最小スパン	精度（注2）
濁度	2 光路透過光比較演算方式	0 ～ 10 度	1 度	± 0.08 度または± 2% FS の大きい方
色度	2 光路透過光比較演算方式	0 ～ 10 度	5 度	± 0.5 度
残留塩素	回転電極式ポーラログラフ法	0 ～ 3 mg/l	1 mg/l	± 0.1 mg/l または ± 5%FS の大きい方
pH	ガラス電極	pH2 ～ 12	1pH	± 0.15pH
水圧	半導体ストレンゲージ方式	0 ～ 1MPa	1MPa (固定)	± 2.5kPa

（注 2）　精度とは基準条件において、標準物質（あるいはこれに代わる基準の測定法）を用いてゼロ、スパン校正を行なった後、この間の任意の値を持つ標準物質（あるいは基準の測定法により値が既知の試料）を測定する場合に生じる最大誤差の限界です。残留塩素の精度は、手分析精度の ±0.05mg/l を含んだものです。残留塩素測定時には、機器の精度の他、測定値確認のための手分析精度が含まれてしまいます。

■ 公定法対応特性

項目	定量下限値 (変動係数10%)	保守管理基準
濁度	0.1 度以下	± 0.1 度以内 (注 3)
色度	0.2 度以下	± 0.5 度以内
残留塩素	0.05 mg/l 以下	± 0.05 mg/l 以内 (注 4)(注 5)

（注 3）　ただし、測定レンジ最大値≦ 5 度
（注 4）　手分析の精度は含みません。
（注 5）　ただし、測定レンジ 0 ～ 1 mg/l

■ キャビネット仕様

構造　自立形（床アンカ固定）
屋外設置形防雨構造のキャビネットはコンクリート等強度の十分ある基礎の上に設置し、床面には排水用口（パイプ等）を設け、それ以外は密閉構造としてください。
外形寸法　750（幅）× 500（奥行）× 1100（高さ）mm
材質　ステンレス鋼（キャビネット）
塗装　ポリウレタン樹脂焼き付け塗装
塗色　マンセル 5Y7/1 相当
質量　約 200 kg
試料水入口　Rc1/2（キャビネット内部）
排水口　VP25 塩ビパイプ
排水はキャビネット外部で大気開放としてください。
電線引き込み口　キャビネット底部より引き込み（電源、信号）

1.2　形名・コード

［スタイル：S4］

形名	基本コード	付加コード	仕様
WM400	----------	---------	自動水質監視装置
システム構成	-S1	---------	濁度、色度、残留塩素
	-S2	---------	濁度、色度、残留塩素、pH
	-S3	---------	濁度、色度、残留塩素、水圧
	-S4	---------	濁度、色度、残留塩素、pH、水圧
出力	-NN	---------	4-20 mA DC 出力
構造	-TD	---------	屋外設置用
電源	-5	---------	100V AC、50Hz
	-6	---------	100V AC、60Hz
—	-A	---------	常に "-A"
付加仕様		/HE	ヒータ付き *1
		/PSL	ポリスチレン系粒子による校正 *2

注意事項
*1： 周囲温度が -10 ～ 0℃になるところではヒータ付きを必ず指定してください。
*2： /PSL を選択しない場合、校正に使用する濁度標準液はカオリンです。

■ 標準付属品

標準付属品箱は 1 つです。濁度 / 色度計、残留塩素計のものがすべてこの中に含まれます。

番号	品名	部品番号	数量	対象	備考
1	ブラシ	L9827CA	1 個	濁度 / 色度検出器用	
2	ヒューズ	A1109EF	1 個	濁度 / 色度変換器用	1A
3	ヒューズ	A1111EF	1 個	残留塩素変換器用	2A
4	ヒューズ	A1094EF	1 個	濁度 / 色度変換器用	3A
5	ランプアセンブリ	K9322ZV	1 個	濁度 / 色度検出器用	リード線付き
6	六角レンチ	L9827AB	1 個	残留塩素検出器用	呼び 1.5
7	六角レンチ	L9827AT	1 個	濁度 / 色度および残留塩素検出器用	呼び 2
8	六角レンチ	L9827AS	1 個	濁度 / 色度検出器用	呼び 3
9	透明吸盤フック	K9324MX	1 個	濁度 / 色度検出器用	2 個入り
10	乾燥剤	K9324PA	4 パック	濁度 / 色度検出器用	1 パック (5 個入り)
11	セラミックビーズ	K9332ZP	2 個	残留塩素検出器用	2 パック／個
12	研磨剤（アルミナ）	K9088PE	1 個	残留塩素検出器用	指示極保守用
13	中性洗剤	K9008WG	1 個	濁度 / 色度検出器用	ボトル入り

■ 補用品

推奨交換時期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

(1)　WM400本体用

番号	品名	部品番号	備考	数量	推奨交換周期
1	ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメント	K9321GL	活性炭、0.2 μ m	1 個	1 年
2	フィルタケース	K9321GK		1 個	—
3	電磁弁（SV1 ～ SV4）	K9726EP	マニホールド型電磁弁	1 個	—
4	アレスタ	A1047UZ	3 ～ 5 個 / 台 *1	1 個	—
5	エアフィルタ	K9323PF	2 個 / 台	1 個	1 年

*1　仕様により個数が異なる。

(2)　濁度/色度検出器

番号	品名	部品番号	備考	数量	推奨交換周期
1	O リング	Y9125XB	4 個 / 台	1 個	1 年
2	窓ガラス	K9324CW	4 個 / 台	1 個	1 年
3	モータ	K9324EW		1 個	2 年
4	ランプアセンブリ	K9322ZV	リード線付き	1 個	1 年
5	色度標準液	K9324PD	色度：1000 度、100 ml 入り	1 個	1 年
6	濁度標準液 (カオリン) 濁度標準液 (PSL)	K9324PG K9411TY	濁度：1000 mg/l、100 ml 入り 濁度：100 度、100 ml 入り *1	1 個 1 個	1 年
7	乾燥剤	K9324PA	1 パック (5 個入り)	1 パック	3 ヶ月

*1　出力レンジ上限が 7.0 度以上の場合は 2 個必要です。

(3)　残留塩素検出器

番号	品名	部品番号	備考	数量	推奨交換周期
1	指示極（回転電極）	K9332MB	金電極	1 個	1 年
2	対極	K9332MK	塩化銀電極	1 個	破損時
3	セラミックビーズ	K9332ZP	指示極洗浄用、2 パック / 個	1 個	1 年
4	研磨剤（アルミナ）	K9088PE	指示極研磨用	1 個	1 年
5	ブラシ	K9332JX	電極機構部部品	1 個	2 年
6	スリップリング	K9332JZ	電極機構部部品	1 個	2 年
7	従動軸アセンブリ	K9334JV	電極機構部部品	1 個	3 年
8	ベルト	L9804UK	電極機構部部品	1 個	3 年
9	O リング	Y9115XB	電極機構部部品	1 個	3 年
10	モータアセンブリ	K9334JY	電極機構部部品	1 個	3 年
11	ギアヘッド	K9332JP	電極機構部部品	1 個	3 年

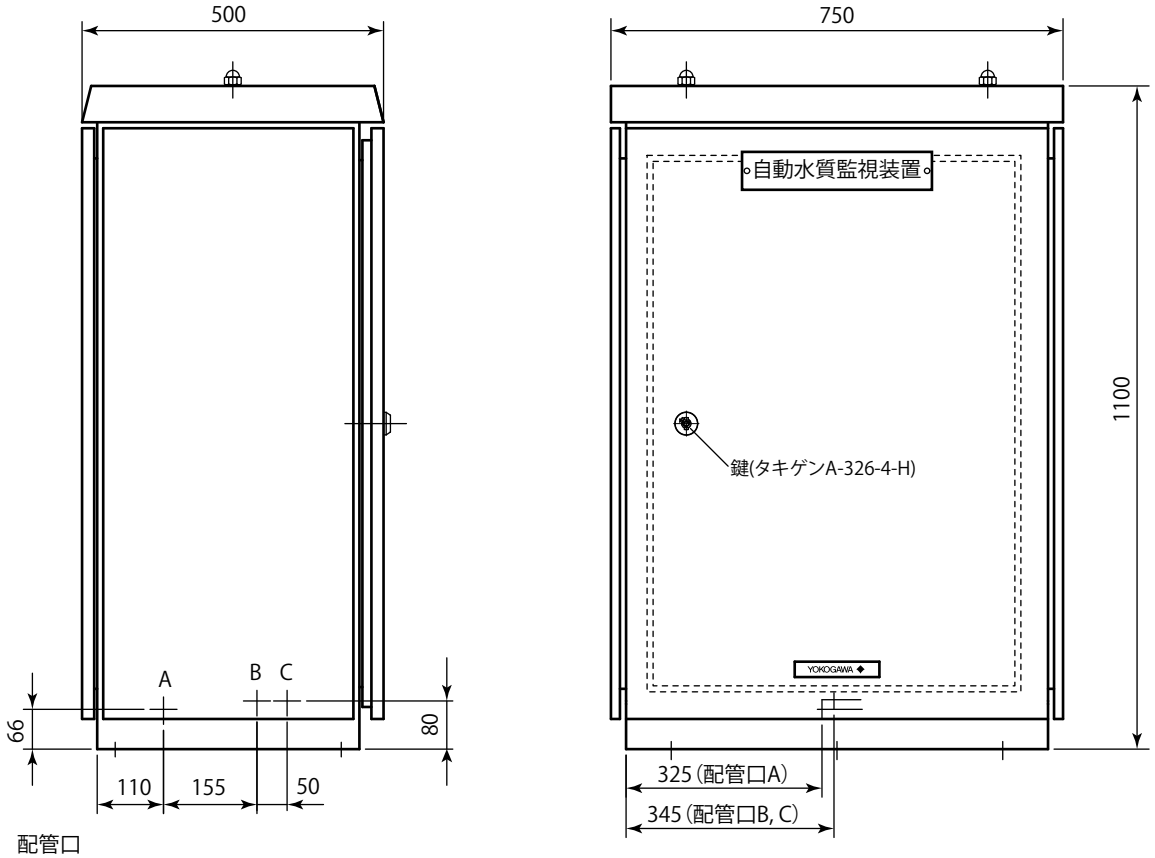
(4)　pH検出器

番号	品名	部品番号	備考	数量	推奨交換周期
1	ガラス電極	K9142TN	1 個	1 個	1 年
2	液絡部	K9142TH	1 個	1 個	1 年
3	ホルダ用 O リング	K9142QW	1 個	1 個	1 年
4	校正用標準液（pH4）	K9084LL	250 ml ポリエチビン 6 本 1 組	1 個	—
5	校正用標準液（pH7）	K9084LM	250 ml ポリエチビン 6 本 1 組	1 個	—
6	校正用標準液（pH9）	K9084LN	250 ml ポリエチビン 6 本 1 組	1 個	—
7	標準液試薬（pH4）	K9020XA	500 ml 調製用 12 袋	1 個	—
8	標準液試薬（pH7）	K9020XB	500 ml 調製用 12 袋	1 個	—
9	標準液試薬（pH9）	K9020XC	500 ml 調製用 12 袋	1 個	—
10	KCl 溶液（内部液）セット	K9142UT	KCl 粉末 2 袋、3.3mol/l KCl 溶液 1 ビン、注射器 1 本	1 個	—

(注) 校正用標準液の保存期限は、冷暗所保管で約 1 年です。

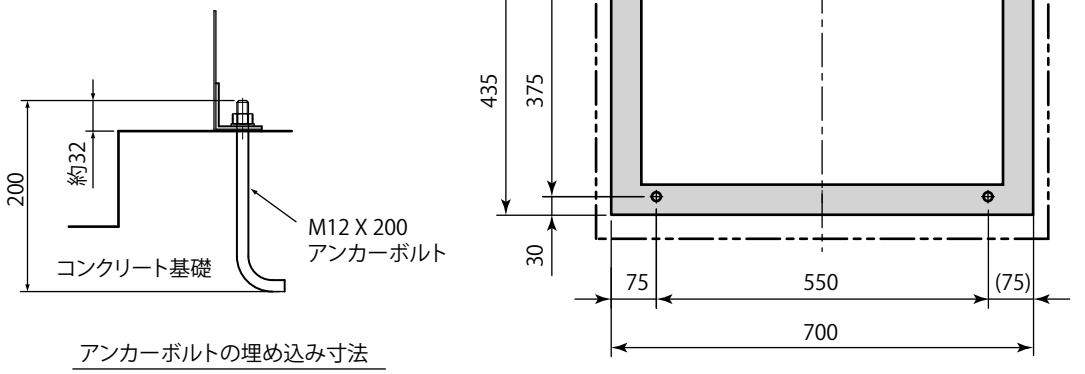
1.3　外形寸法図

単位：mm



配管口

A：排　水　口	VP25 硬質塩化ビニルパイプ
B：測定用試料水	Rc1/2
C：水圧測定用試料水(水圧測定時のみ)	Rc1/2



アンカーボルトの埋め込み寸法

F01.ai

2. 設置、配線、配管

2.1 設置

2.1.1 設置場所

WM400 自動水質監視装置には、夏季の直射日光によっても内部の温度が異常上昇しないよう、キャビネット全面に日除けパネルが付いています。

WM400 自動水質監視装置は、次に示す環境条件を満足する場所に設置してください。

(1) 周囲温度が、－ 10 ～ 45℃の範囲に維持される所。
　　また輻射熱を受けてキャビネット表面温度が 45℃以上に上昇しない所。
(2) 湿気の少ない所（常時、湿度が 85%RH 以上の所は不可）。
(3) 水はけの良い所。
(4) ほこりの少ない所（常時、多量のほこりがある場所は不可）。
(5) 振動の少ない所。

単位：mm

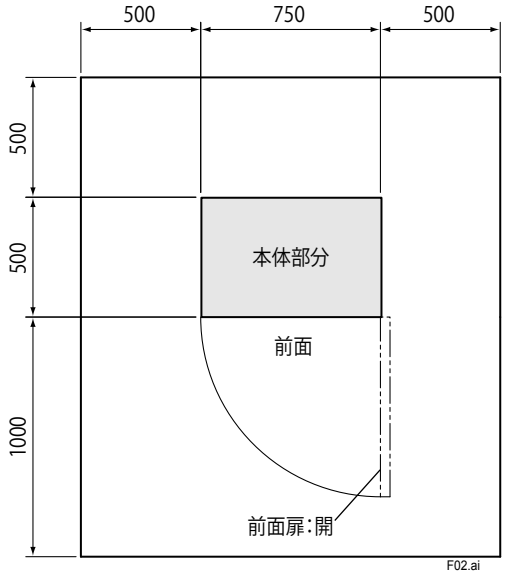


図2.1　メンテナンススペース

（注意事項）
　本体の上に人が乗ったり、本体に危害を加えられたりすることがないような措置を必ず行なってください。

2.1.2 据え付け

WM400 自動水質監視装置は、約 200 kg の質量があります。
十分な強度を持つ、水平なコンクリート基礎などに設置してください。なお、WM400 自動水質監視装置は、必ず 4 本のアンカーボルトで固定してください。キャビネットのアンカーボルト用穴位置は、1.3 外形寸法図を参照してください。

2.2 配線

2.2.1 配線仕様

WM400 自動水質監視装置には、仕様に応じて次の配線を施します。

(1)電源および接地用配線
(2)アナログ出力用配線
(3)接点出力用配線

● 電源および接地用配線

電源： 100 V AC ± 10 %、50/60 Hz
接地： D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）

● アナログ出力用配線

最大負荷抵抗：

残留塩素 ：550 Ω
濁度、色度 ：550 Ω

（ただし、濁度出力のマイナス側と色度出力のマイナス側は共通）

pH、水圧（付加されている場合）：600 Ω

2.2.2 ケーブルの端末処理

装置内端子台へのケーブル接続は、端子に適合する圧着端子を用いて行ってください。端子台の形状を図 2.2 に示します。電源・接地・アナログ出力用端子、接点出力用端子のいずれの場合も以下を使用しています。

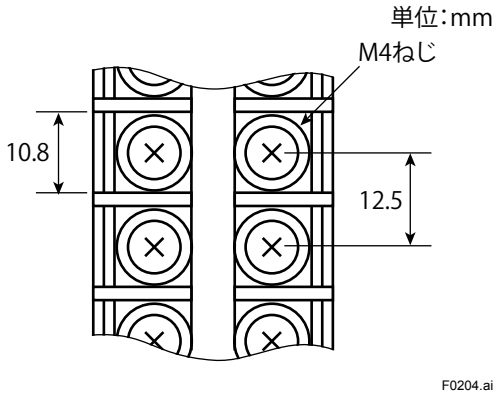
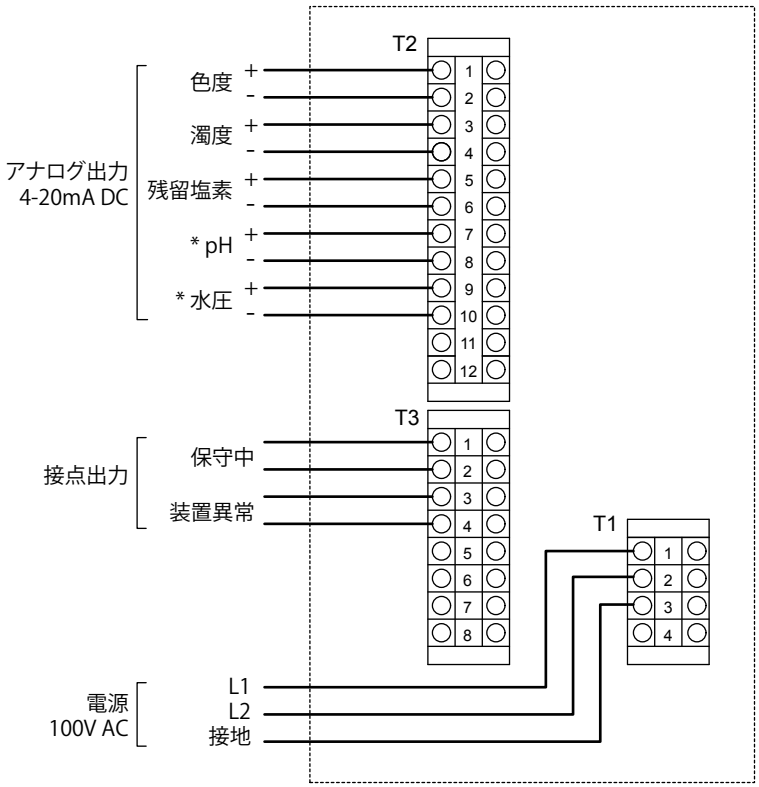


図2.2 端子台の形状・主要寸法

2.2.3 装置内でのケーブル処理

(1) ケーブルは、キャビネット内の下部から引き入れます。(図 3.1 装置内機器配置図参照)
(2) 左側面上部の入出力端子へ、図 2.3 に従って接続してください。



*:MSコード指定による項目

F09.ai

図2.3 入出力端子接続図

2.3 配管

2.3.1 試料水配管

キャビネット内部の下部にある試料水入口（Rc1/2）に配管します。
保守の際に必要となるので、自動水質監視装置の近くに元弁を用意してください。
また、試料水入口前までの配管内は、清浄な状態になっていることが重要です。
配管敷設が完了して、WM400 の試料水入口に接続する前に、配管内の汚れを取り除くために試料水を流通させることを考慮してください。

試料水は、次の仕様となるよう供給します。

水圧： 50 ～ 750 kPa
流量： 150 ～ 500 ml/min
バイパス流量（注）： 500 ～ 2000 ml/min

また、試料水の水質を考慮した上で、必要に応じてストレーナ（100 ～ 200 メッシュ）を試料水入口前に設置してください。

（注）バイパスの必要性
配管容量による応答遅れ、配管中濃度変化（残留塩素濃度が滞留時間により減少等）を防止するために、バイパス流量（500 ml/min 以上）をとることをお奨めします。

2.3.2 排水配管

配管が立ち上がらないように設けてください。また、排水管内が常に大気開放状態になるよう、末端は側溝に開放するなどしてください。

3. WM400の構造

3.1 内部構造

図 3.1 は、自動水質監視装置の機器配置を示したものです。

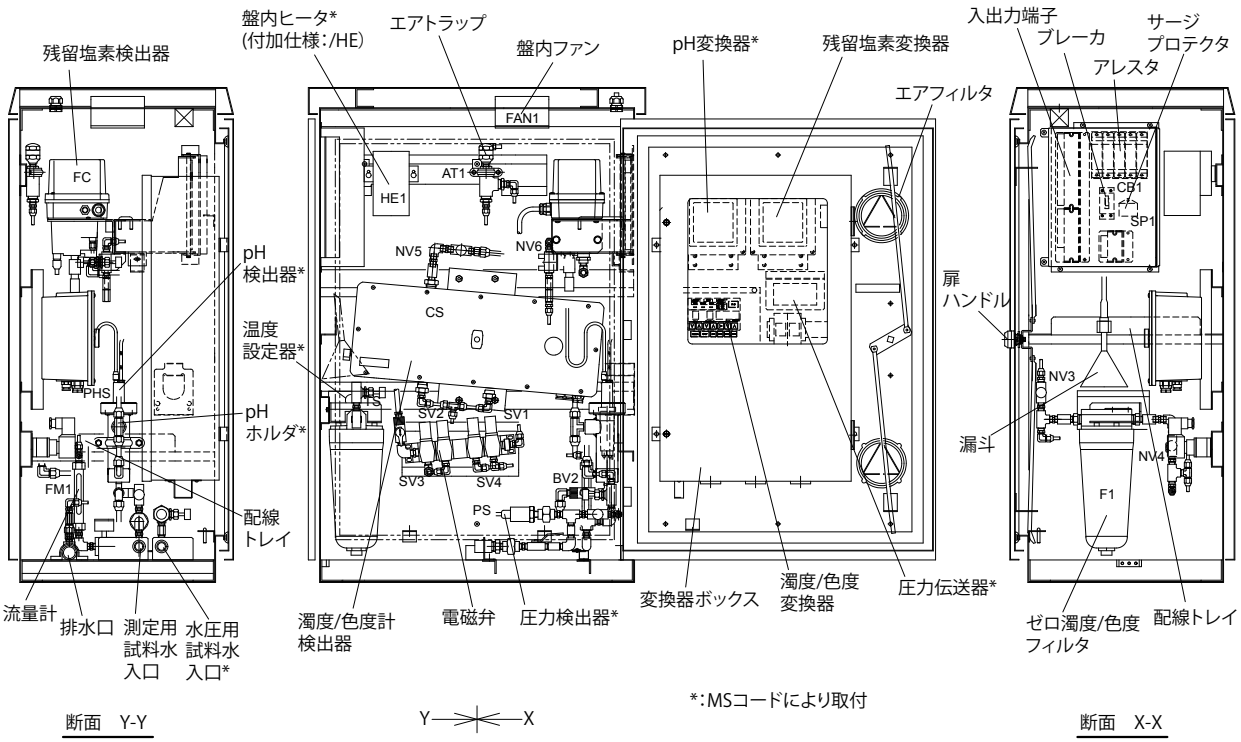


図3.1 装置内機器配置図

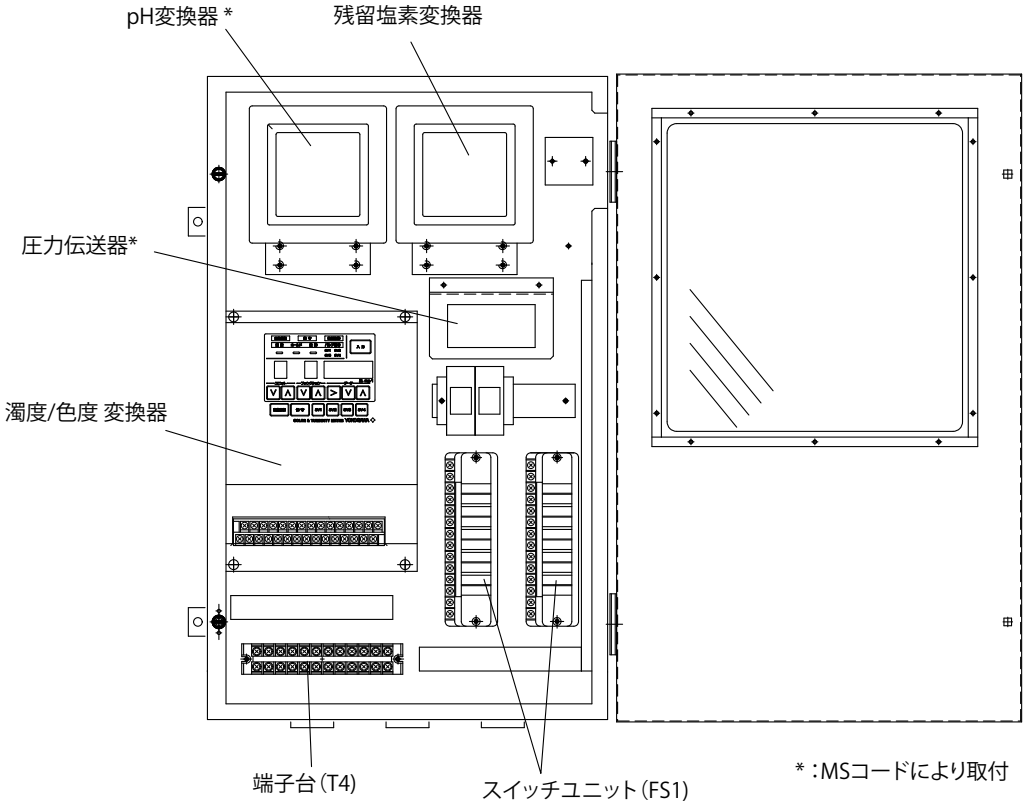


図3.2 変換器ボックスの扉を開けた状態

3.2 配管系統

自動水質監視装置の配管系統を図 3.3 に示します。

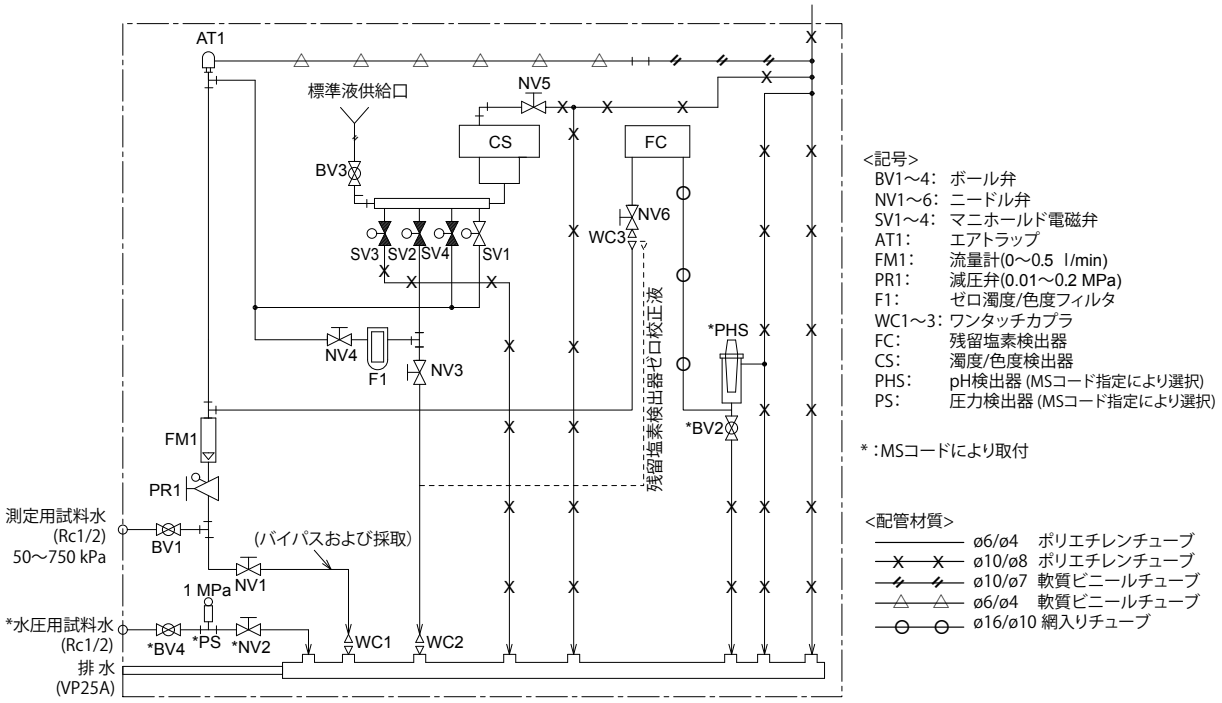


図3.3 配管系統図

3.3 配線系統

図 3.4 に電気系統図を示します。

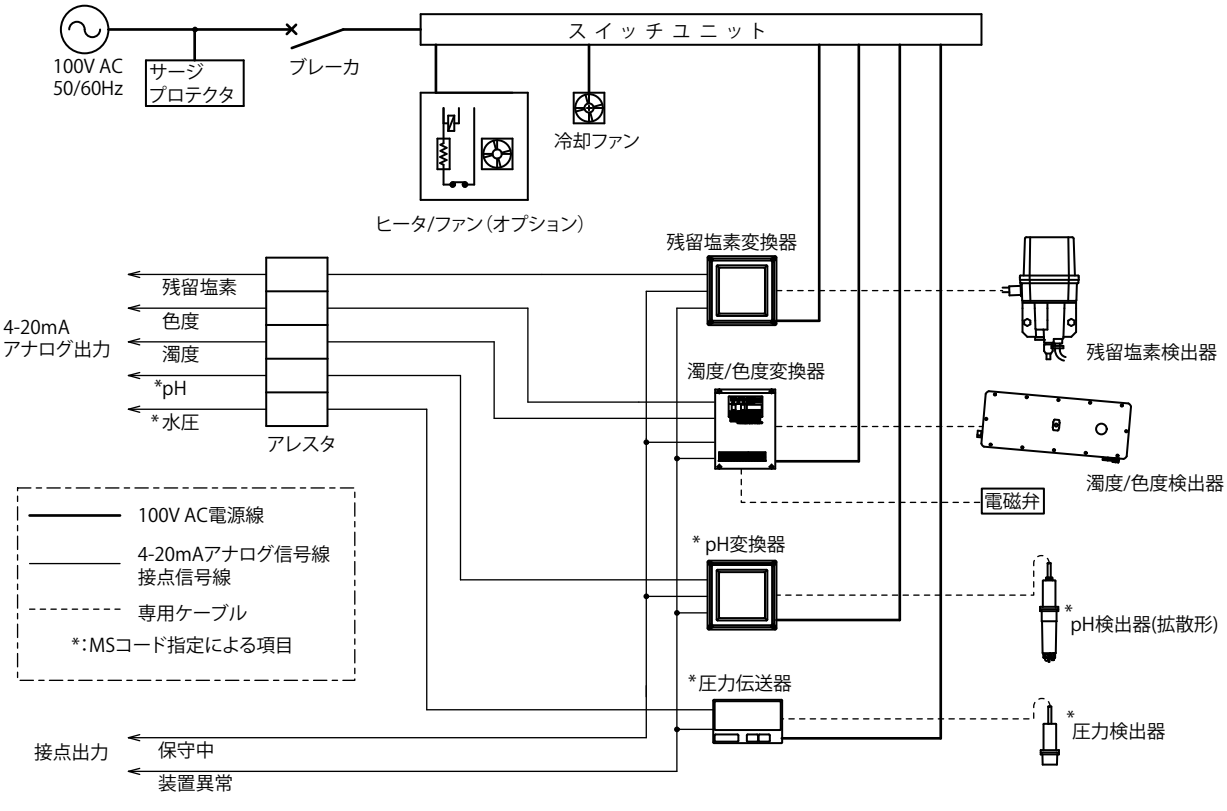


図3.4 電気系統図

4. 各機器の名称とキー操作

各機器のキー操作は、変換器ボックスの扉を開けて操作します。（図3.2参照）

4.1 濁度/色度計の各部の名称と機能

4.1.1 検出器各部の名称

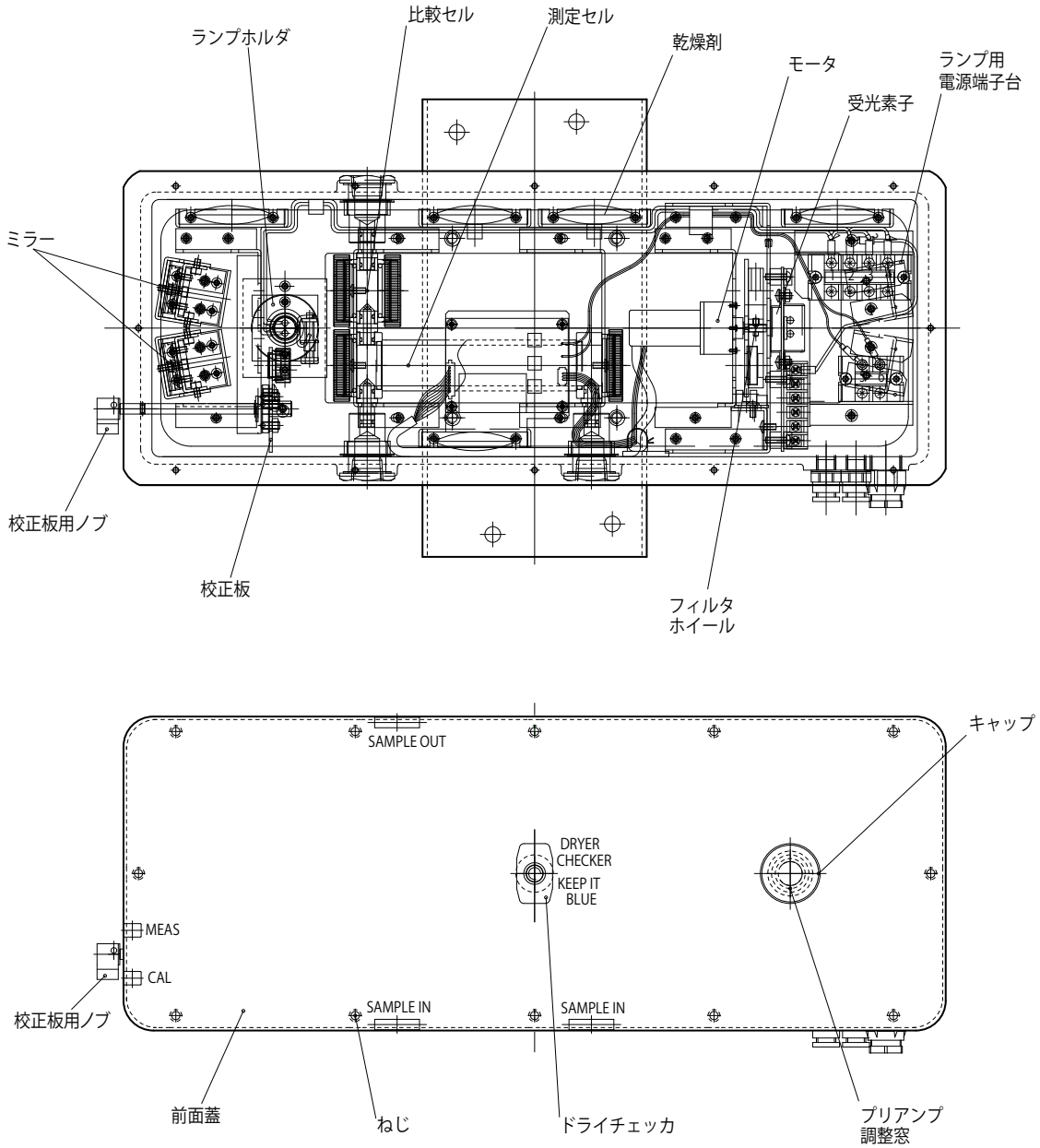
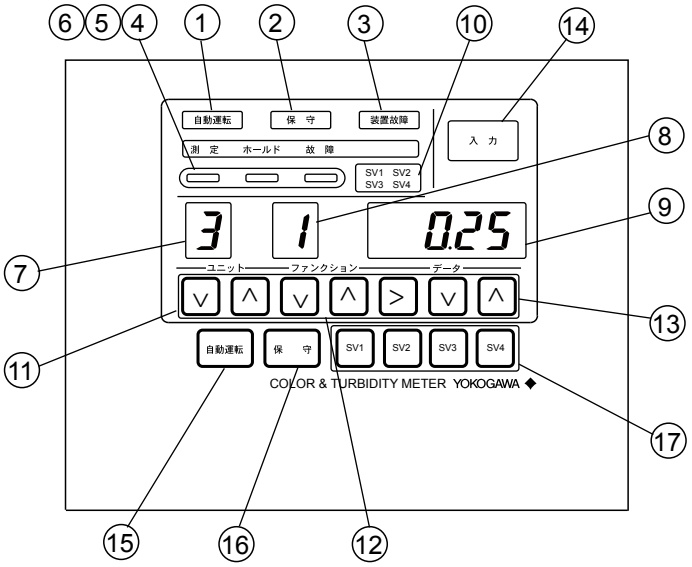


図4.1 検出器各部の名称

4.1.2 変換器各部の名称と機能



番号	名称	機能、動作
1	自動運転表示	装置が自動運転状態にあることを示します。
2	保守表示	装置が保守状態にあることを示します。
3	装置故障表示	プロセッサ、メモリが異常な場合に点灯します。
4	測定ランプ	測定信号が出力されていることを示します。 手動、自動校正中に点滅します。
5	ホールドランプ	出力信号がホールドされていることを示します。
6	故障ランプ	検出器に異常が発生していることを示します。
7	ユニット表示	ユニット番号（1、2、･･･9、A、･･･F）を表示します。
8	ファンクション表示	ファンクション番号（1、2、･･･9、A、･･･F）を表示します。
9	データ表示	色度や濁度の測定値、設定値等を表示します。
10	電磁弁動作表示	電磁弁 SV1 ～ SV4 の ON/OFF 状態を表示します。
11	ユニットキー	ユニット番号を選択します。 ∧ キーを押すと番号が増え、 ∨ キーで減ります。
12	ファンクションキー	ファンクション番号を選択します。 ∧ キーを押すと番号が増え、 ∨ キーで減ります。
13	データ設定キー	データの設定を行います。 ＞ キーで桁を選び、 ∧ 、 ∨ キーで設定します。 ＞ キーは ON/OFF 設定の変更にも使います。
14	入力キー	設定値を確定します。校正動作の開始の場合にも使います。
15	自動運転キー	自動運転を開始します。自動校正、洗浄がスタートします。
16	保守キー *	自動運転を停止し、出力信号をホールドします。 自動校正は、保守状態の間動作しません。
17	電磁弁操作キー	電磁弁 SV1 ～ SV4 を開閉します。キーを押す毎に開閉します。

*： 保守キーは誤動作防止のため、続けて 2 回押さないと動作しません（保守状態に切り替わりません）。

図4.2 変換器各部の名称と機能

4.2 残留塩素計の各部の名称と機能、および動作モード

4.2.1 検出器および変換器各部の名称と機能

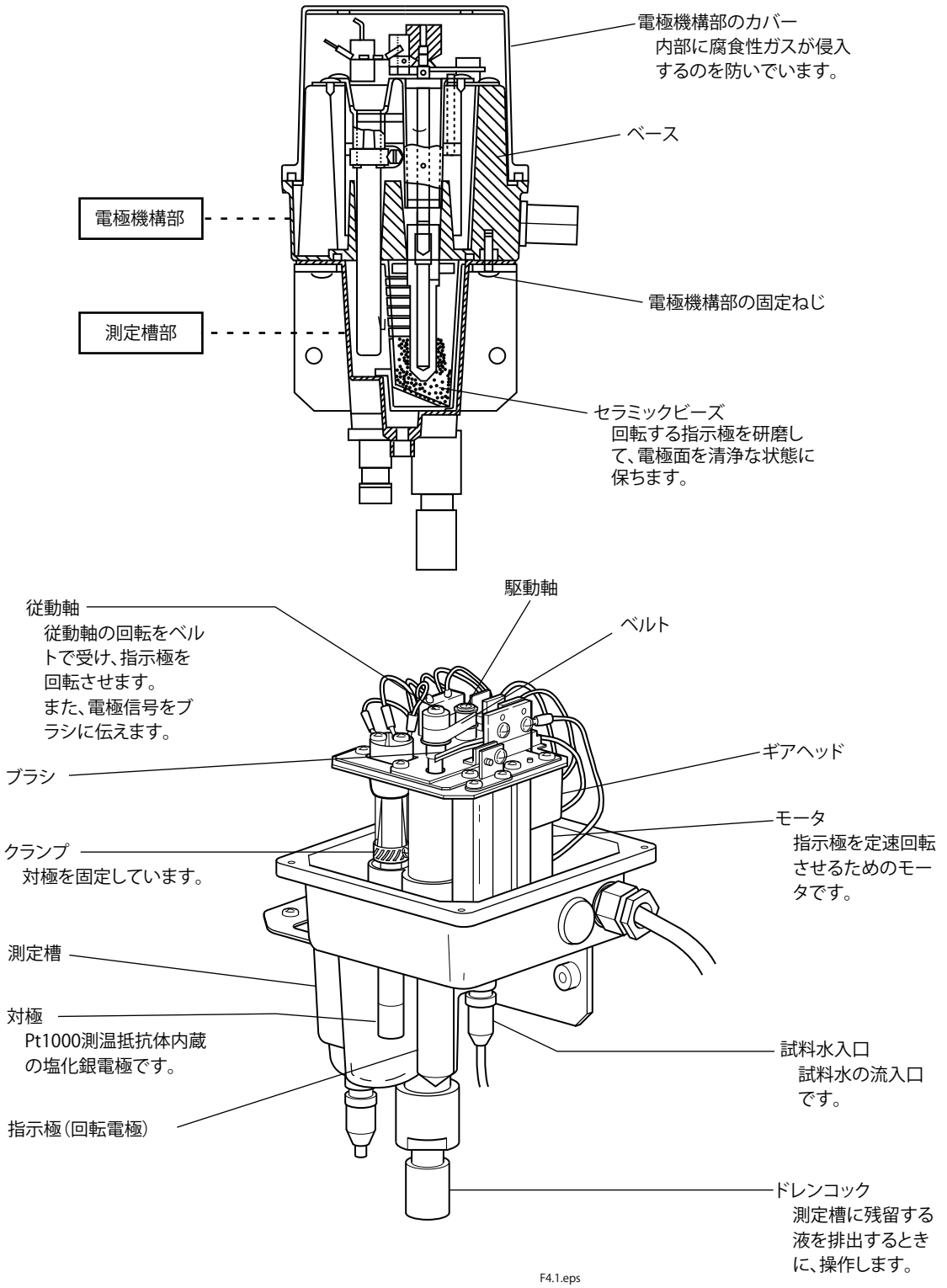
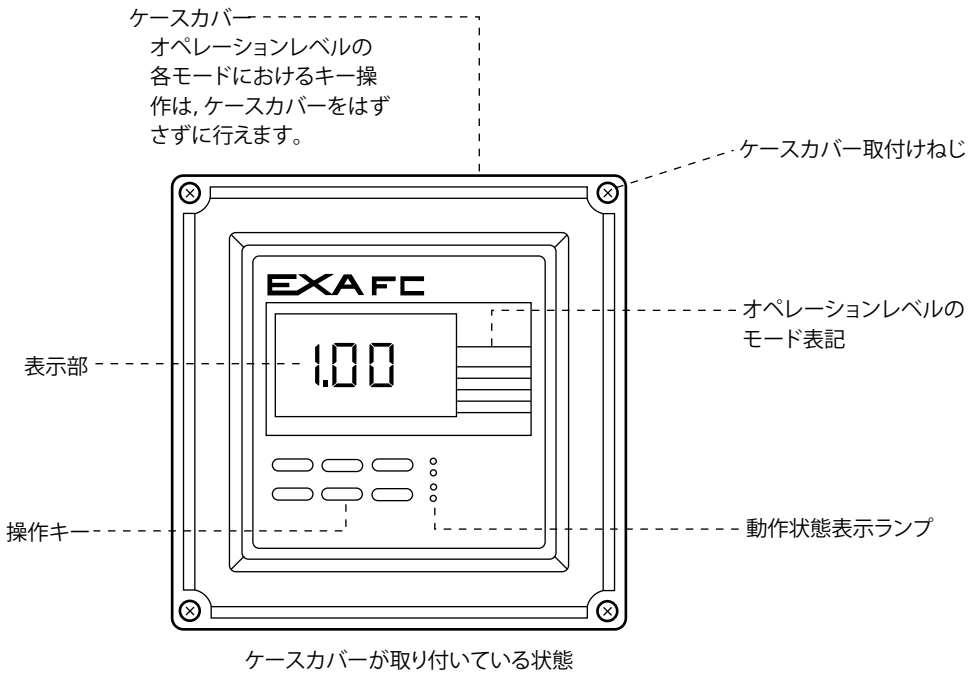
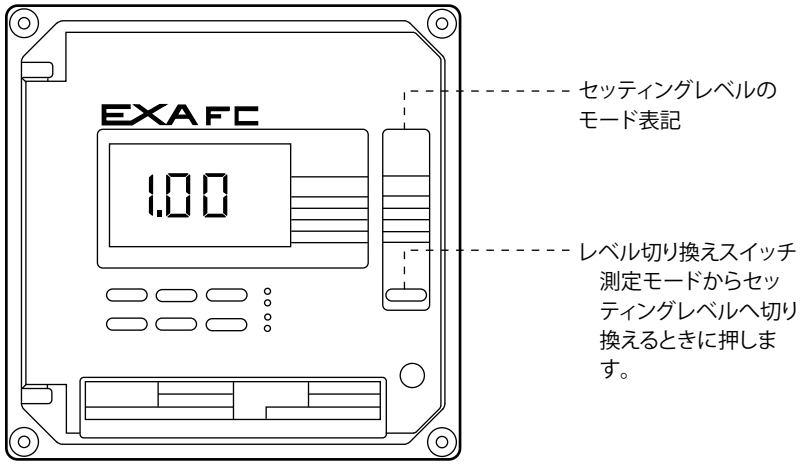


図4.3 検出器各部の名称と機能



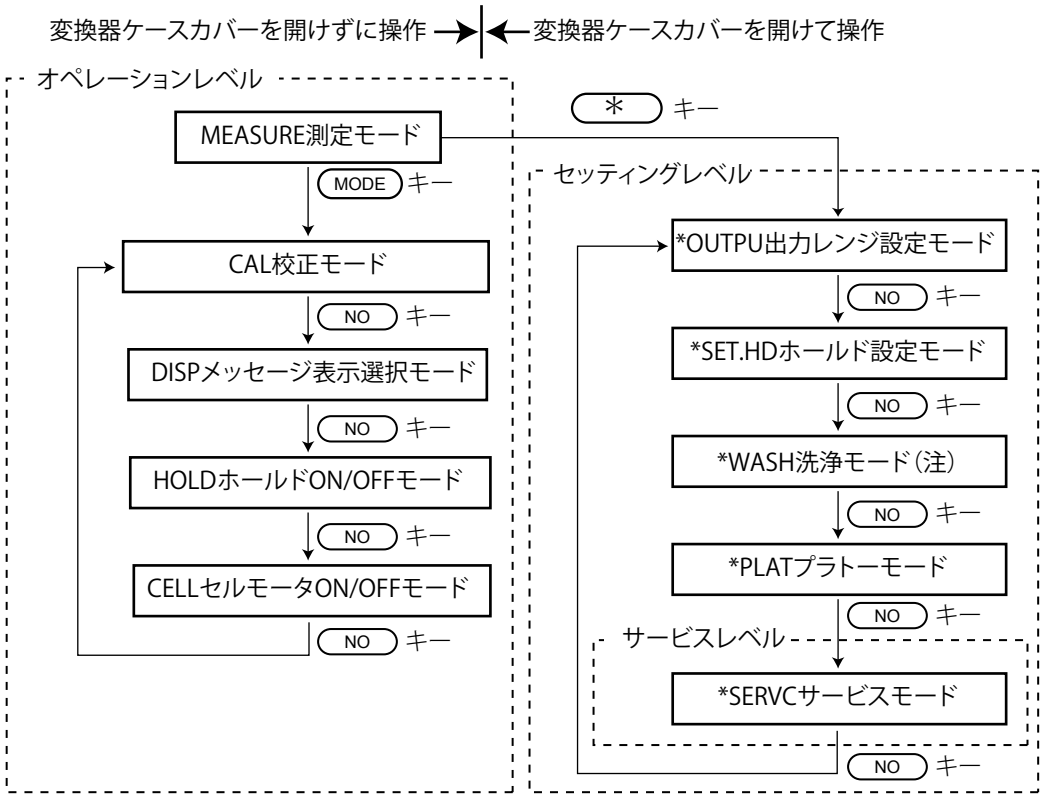
ケースカバーが取り付いている状態



ケースカバーを取りはずした状態

図4.4　変換器各部の名称と機能

4.2.2 動作モードの種類とレベル分類



・希望するモードに入る場合、YES キーを押します。
・MODE キーは、測定モードへ戻るためのエスケープキーとして使用することが可能です。
（注）このモードは使用しません。

残留塩素計の動作には、次の 3 つの操作レベルがあります。

(1)オペレーションレベル

オペレーションレベルは、日常的な点検・保守を行うレベルです。オペレーションレベルでのキー操作は、ケースカバーを取り付けたままで行うことができます。

(2)セッティングレベル

(3)サービスレベル

セッティングレベルおよびサービスレベルは、機能の選択やデータの設定等を行うレベルです。機能の選択やデータの設定等は、通常、運転開始時に一度行うだけです。また、これらレベルは容易に設定が変更されないように、外から操作できないようになっています。変更がある場合は、ケースカバーを外して操作してください。

3 つのレベルは、それぞれいくつかのモードから構成されています。

(1) オペレーションレベルにおけるモード内容

オペレーションレベルには(MODE)キーで入り、(MODE)キーで抜けます。
オペレーションレベルには、次に示すモードがあります。

(1)MEASURE（測定モード）：測定値（mg/l）表示と補助表示
（注）►（モードポインタ）がモード表記部の＜ MEASURE ＞部に位置します。

(2)CAL： ゼロ点およびスパンの校正

(3)DISP： メッセージ表示部に表示される内容（測定モード時）の選択
（温度／拡散電流／加電圧／出力／スロープ／ゼロ点）

(4)HOLD： ホールド「ON/OFF」の選択
（注）セッティングレベルで＊ HLD.OF が設定されている場合は、ホールドモードに入ることはできません。

(5)CELL： セルモータ「ON/OFF」の選択

(2) セッティングレベルにあるモード内容

測定モードからセッティングレベルには、(＊)キーで入り、(MODE)キーで抜けます。
セッティングレベルには、次に示すモードがあります。

(1)*OUTPU： レンジ設定（出力 50% 時、100%時の濃度値設定）。
レンジ 1、レンジ 2 をここで設定します。

(2)*SET .HD： ホールド ON/OFF の選択、ホールド時の出力（直前値 / 設定値）の選択

(3)*WASH： このモードは使用しません。

(4)*PLAT： プラトー特性の測定 / データの読み出し、初期加電圧、ステップ加電圧、ステップ数の設定

(5)*SERVC： サービスレベルコードの入力（(3) 項参照）

(3) サービスレベルにあるモード内容

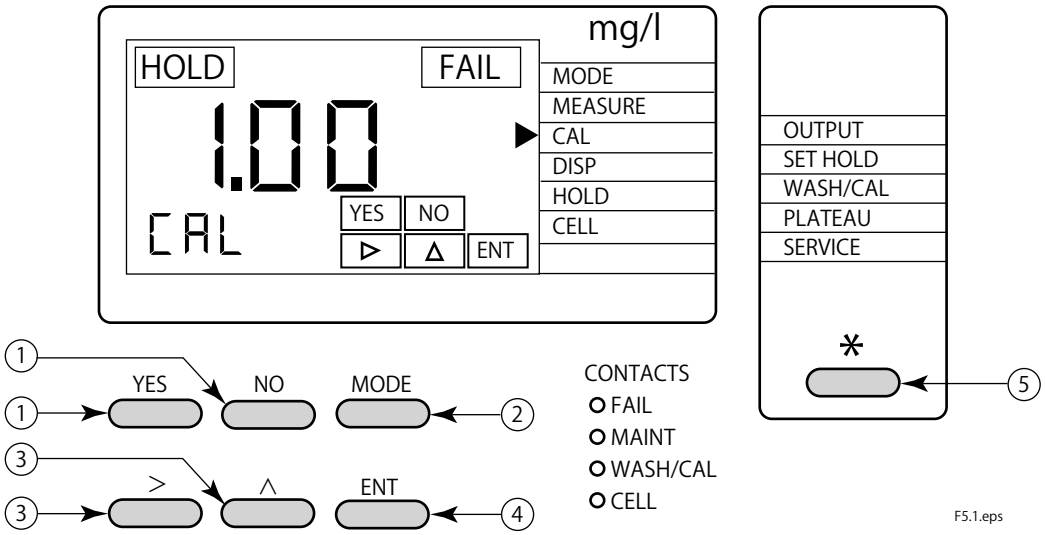
(＊)キーでセッティングレベルに切換えます。次に、モードポインタ（►）が＜ SERVICE ＞を指すまで(NO)キーを押すと、メッセージ表示部には『＊ SERVC』が表示します。ここで(YES)キーを押すと、サービスレベルに入ることができます。
サービスレベルには、各種データの設定に必要な次に示すコードがあります。
『＊ SERVC』（ポインタは、操作パネルの “SERVICE” 表記を指示）

コード
01 *TEMP ：温度単位（℃）の設定
02 *FAIL ：温度補償範囲オーバーチェック ON/OFF の選択
04 * Δ T.SEC ：安定性判定パラメータ ΔT の設定
*** Δ PPM** ：安定性判定パラメータ Δ PPM の設定
***CT.min** ：安定性判定パラメータ CT の設定
05 *NONLN ：直線出力／ 2 折れ線出力の選択
07 *DRV V ：加電圧補償パラメータ Start の設定
***V/μA** ：加電圧補償パラメータ Slope の設定
08 *CHANG ：電極感度初期化「ON/OFF」の選択
10 *R.RNGE ：リモートレンジ機能 ON/OFF 選択（注、この機能は使用しません）

サービスレベルからは、(MODE)キーで抜けます。
（注）コード：01、02、04、05、07、08、10 以外（たとえば、コード：80 など）を入力してしまった場合は、すぐに(MODE)キーによりサービスレベルから抜け出してください。

4.2.3 キー操作および表示

(1) 操作キーの種類と機能



①YES NO ： メッセージに対して、「YES/NO」で返答するときに使用します。

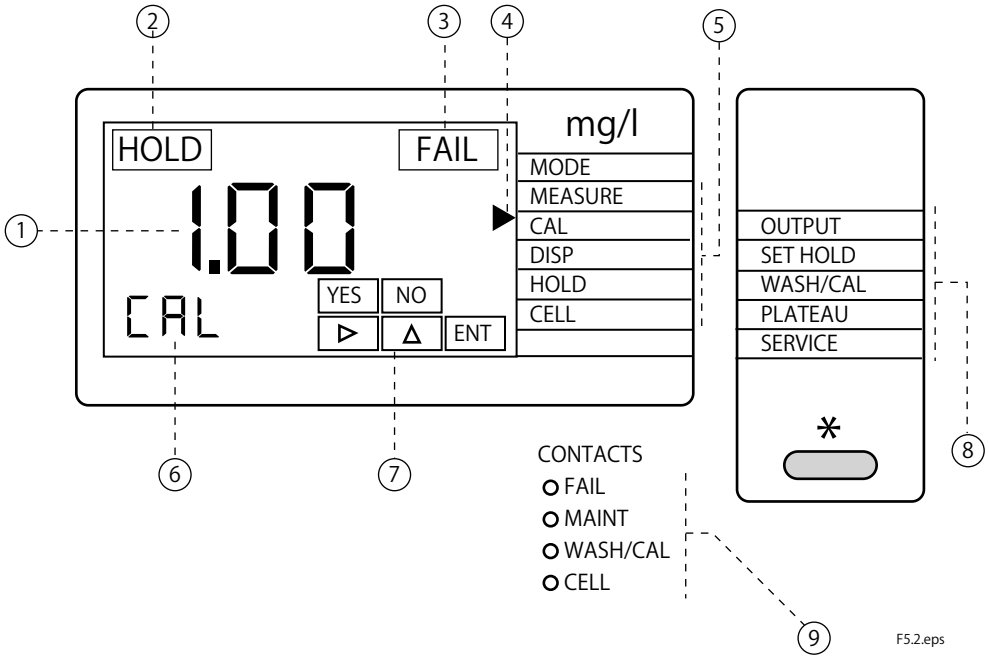
②MODE ： 測定モードからオペレーションレベルに切換えるとき、各レベルのモードから測定モードにもどるときに使用します。

③＞ ∧ ： データを設定するときに使用します。

④ENT ： このキーを押すと、入力した値が設定されます。

⑤＊ ： 「測定モードからセッティングレベルへ切換え」を行うときに使用します。

(2) 表示部に表示される内容



①データ表示部： 測定データ、設定データ等が表示されます。

②[HOLD] ： ホールド中に表示されます。

③[FAIL] ： 異常が発生した場合に表示されます。

④モードポインタ： 現在選択されているモードを示します。点灯中はそのモードが選択されていることを表し、点滅中はそのモード外であることを表します。

⑤オペレーションレベルにおけるモードの種類

⑥メッセージ表示部：濃度測定値以外のデータや対話操作に必要なメッセージなどが表示されます。

(注) メッセージの頭に“＊”が表示されたときは、セッティングレベルあるいはサービスレベルであることを示します。

⑦操作キーインジケータ：表示されているメッセージとの対話に必要な操作キーを示します。

⑧セッティングレベルにおけるモード／サービスレベルの表記

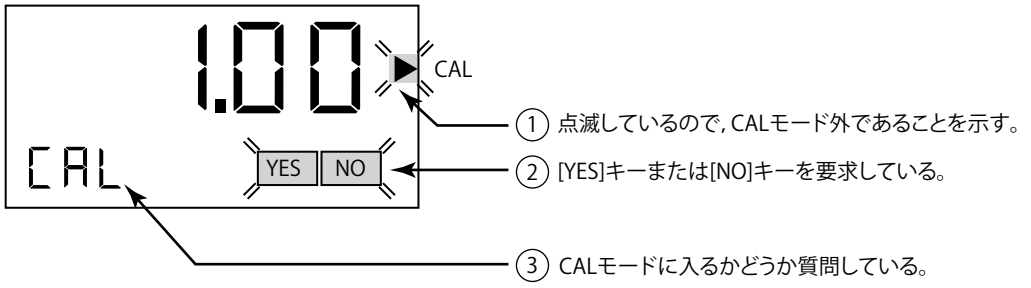
⑨動作状態表示ランプ：端子の動作状態を LED で表示します。

- FAIL…… 接点動作時に点灯します。
- MAINT…… 接点動作時に点灯します
- WASH/CAL…… 動作（電源印加時）に点灯します。
- CELL…… 動作（電源印加時）に点灯します。

(3) 基本的なキー操作

● YES NO 表示が点滅している場合のキー操作

操作キーインジケータの「YES」「NO」が点滅表示されている場合（図の②）は、YESキーまたはNOキーを押して、メッセージ表示部のメッセージ（図の③）に応答してください。

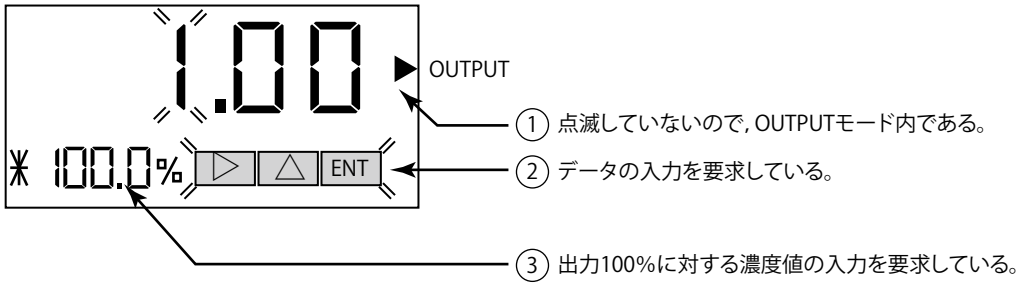


F5.3.1.eps

● ▷ △ ENT 表示が点滅している場合のキー操作

操作キーインジケータに「＞」「∧」「ENT」が点滅表示している場合は、メッセージ表示部に表示されたメッセージに対するデータの入力を要求しています。
＞キーでデータ表示部に桁を移動させ、点滅している桁の数値を∧キーで増加し、最後にENTキーで設定してください。

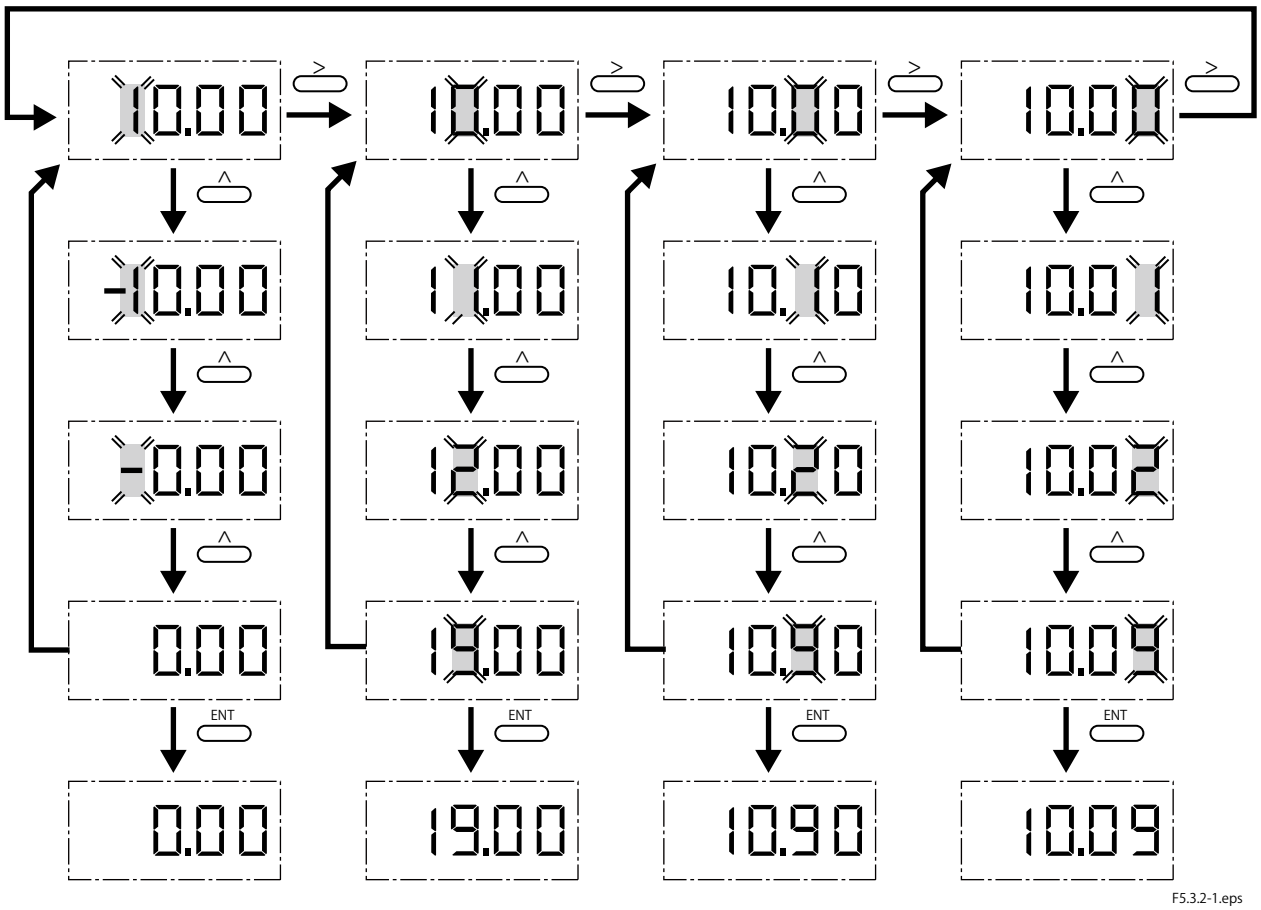
（例1）



F5.3.2.eps

（例2）

（∧）キー、（＞）キーによるデータの設定



F5.3.2-1.eps

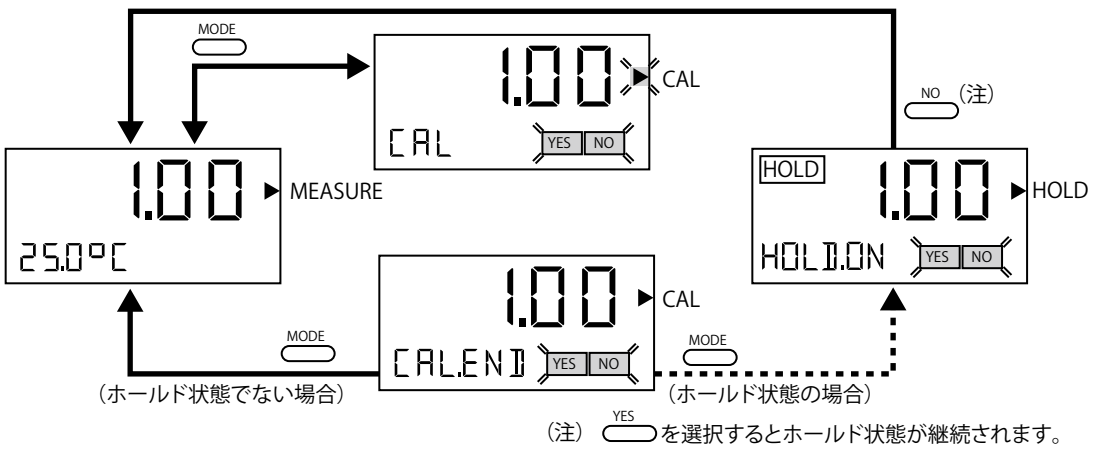
● オペレーションレベル内でのモードの切換え操作

測定モードからオペレーションレベルのモードに入る場合、または、オペレーションレベルのモードから測定モードに戻る場合は、（MODE）キーを押します。オペレーションレベルのどの状態からでも、測定モードにもどることができます。ただし、例外として、次の場合は測定モードにもどれません。

(1) 校正中のとき（校正が終了するまでは、受け付けられない）

(2) 校正が終了してホールド状態にある場合（＜ HOLD ＞モードに入る）。

（例）

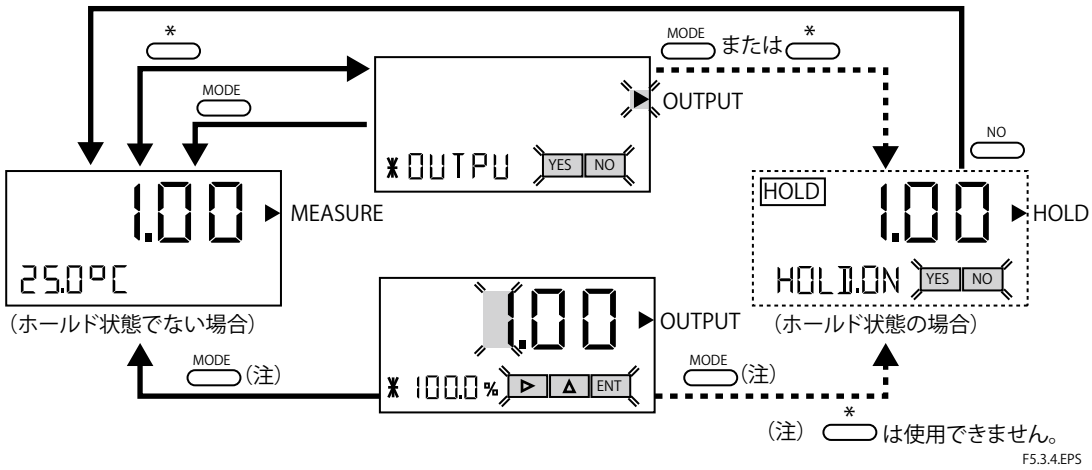


F5.3.3.EPS

● セッティングレベルへの切換え操作

4 本のねじを緩めて変換器のケースカバーを取り外します。
＊キーを押して、測定モードからセッティングレベルに切換えます。
セッティングレベルから、オペレーションレベルの測定モードにもどる場合は、MODE キー（または＊キー）を押してください。ただし、ホールド状態のときは、測定モードに切換わらずにオペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードになります。
(注) ＊キーは、セッティングレベル内にある各モード外にいるときにだけ有効です。

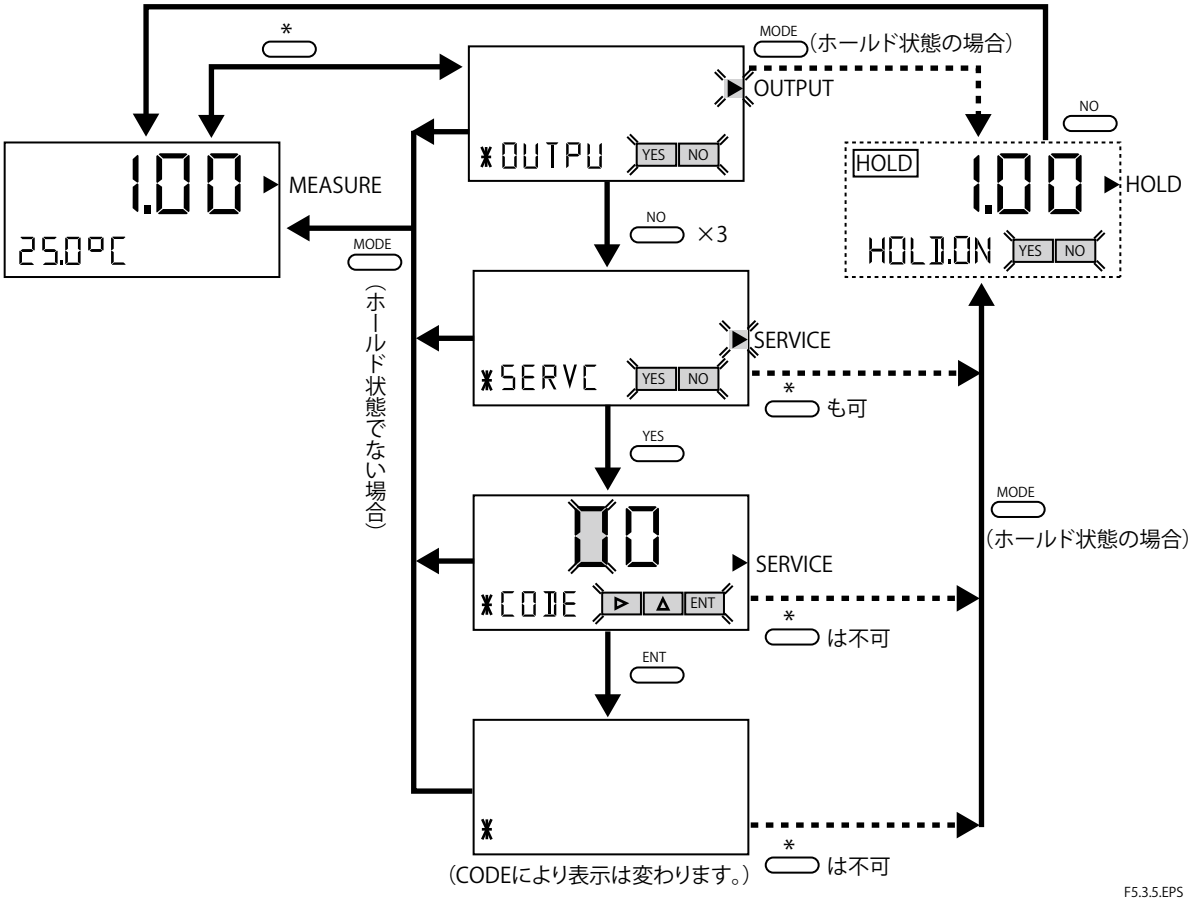
（例）



● サービスレベルへの切換え操作

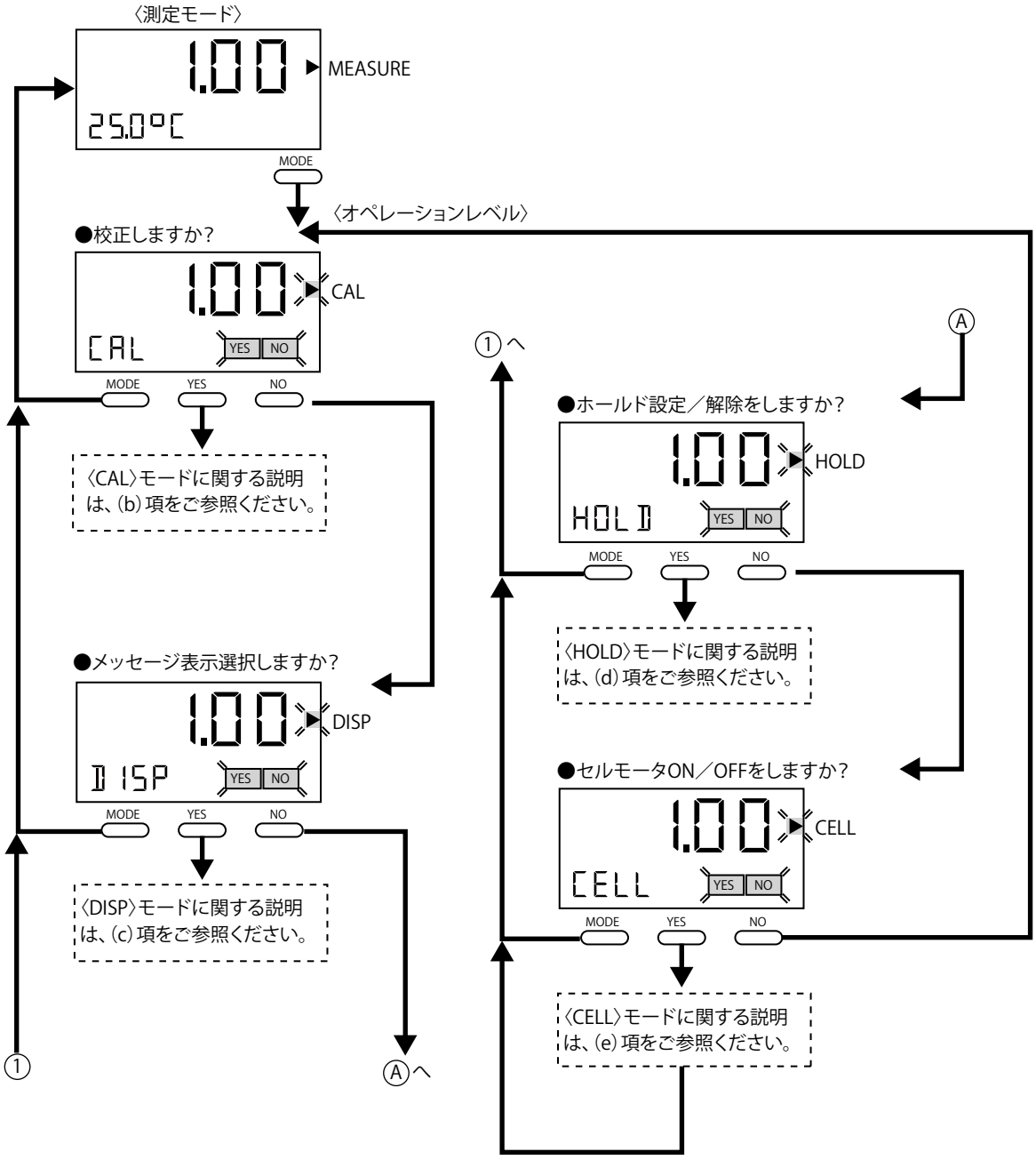
まず、＊キーで、測定モードからセッティングレベルに切換えます。
次に、メッセージ表示部に「＊ SERVC」が表示されるまでNO キーを押します。「＊ SERVC」が表示したら、YESキーでサービスレベルに入ります。そして該当するコードを入力します。
サービスレベルのモードから測定モードにもどる場合は、MODE キーを押してください。ただし、ホールド状態のときは、測定モードに切換わらずにオペレーションレベルの＜HOLD ＞モードにもどります。

（例）



(4) 各レベルのモード切換え要領とモードの内容

● オペレーションレベルにおけるモード切換え



F5.4.1.eps

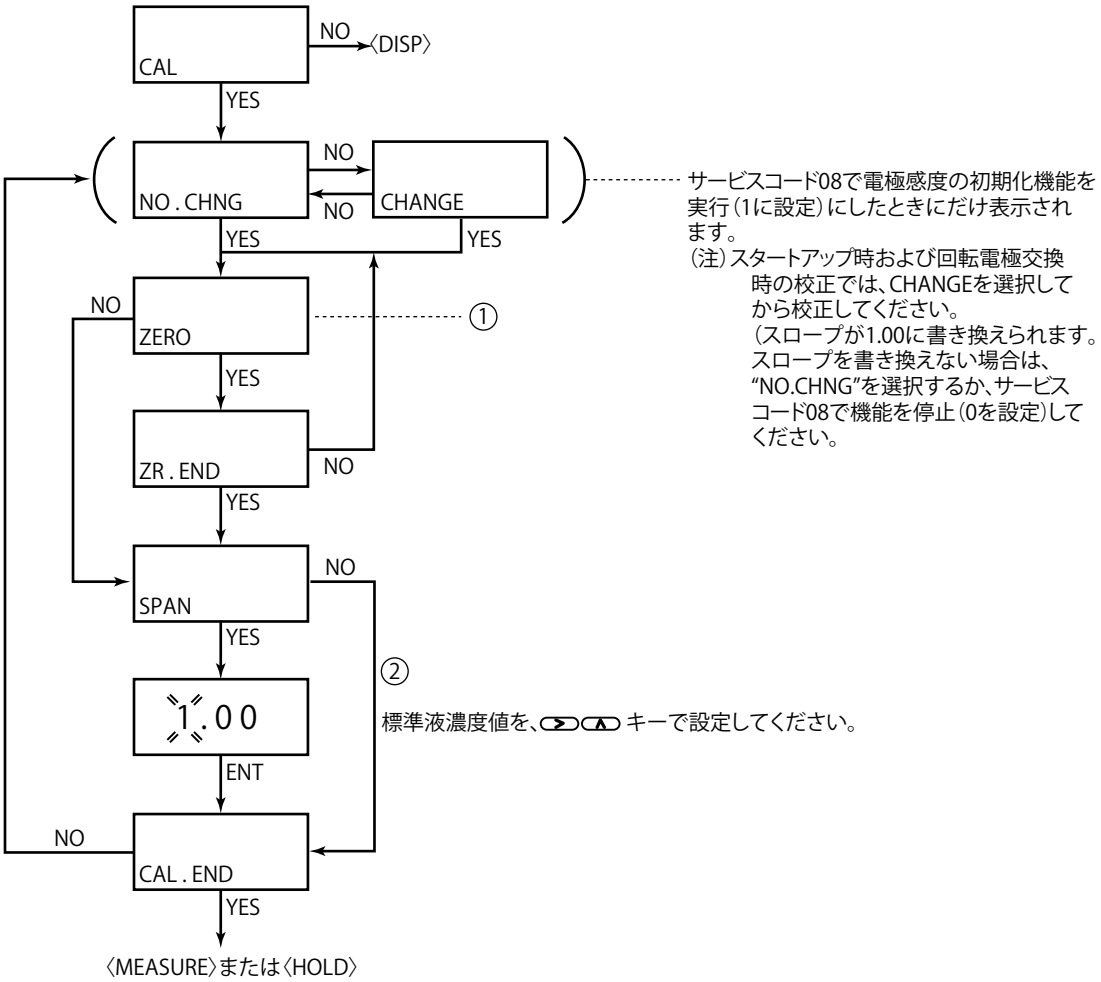
(a) ＜MEASURE＞（測定モード）

定常運転は、測定モードで行われます。

測定モードにおいては、データ表示部に濃度が、また、メッセージ表示部には、温度・拡散電流・加電圧・出力・スロープ・ゼロ点のうちの 1 つを選択して表示されます。

（b） ＜CAL＞（校正モード）

測定モードでMODEキー押し、オペレーションレベルに入ります。メッセージ表示部の表示「CAL」（最初に表示される）でYESキーを押すと、＜CAL＞モードが選択されます。



F5.4.1-1.eps

①でYESキーを押すとデータ表示部が点滅し、ゼロ点の校正が行われます。終了すると「ZR.END] の表示が出ます。

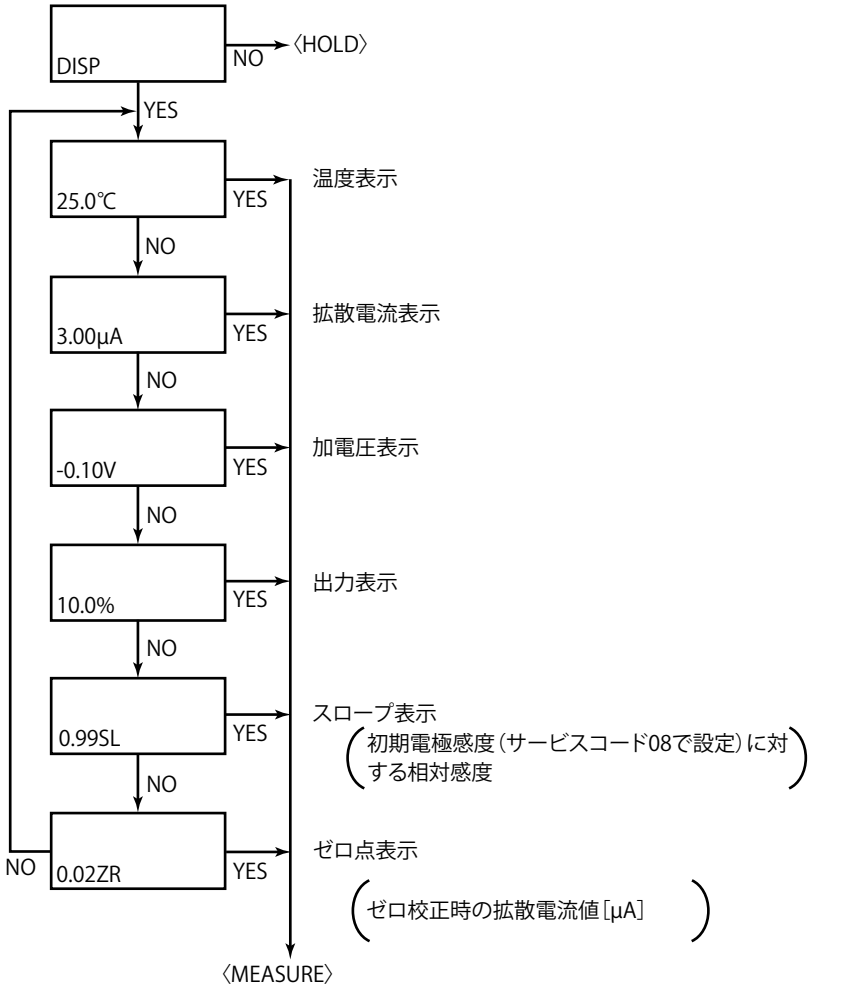
②で標準液の濃度値を∧、＞キーで選択します。ENTキーを押すとデータ表示部が点滅表示し、スパンの校正が行われます。

終了すると、「CAL.END」表示になります。

（c） ＜DISP＞（メッセージ表示選択モード）

オペレーションレベルに入ったらNOキーで「DISP」を表示させ、YESキーを押して＜ DISP ＞モードを選択します。

メッセージ表示部の表示内容を、YES NOキーで選択します。温度（℃）、拡散電流（μA）、加電圧（V）、出力（%）、スロープ（SL）、ゼロ点（ZR）のいずれかを表示させることができます。



F5.4.1-2.eps

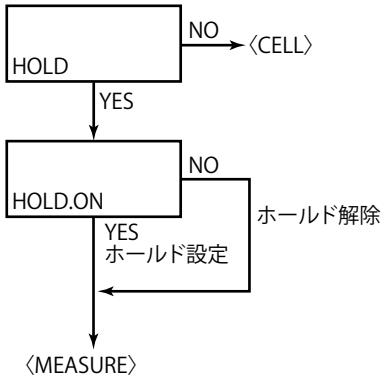
（d） ＜HOLD＞（ホールドON/OFFモード）

セッティングレベルの＜ SET HOLD ＞モードに “＊ HLD.ON” が設定されていないと、このモードには入れません。

MODE キーを押し、YES NO キーで＜ HOLD ＞モードを選択します。

「HOLD.ON」の表示で、設定か解除かを選択します（設定の場合は YES キーを、解除の場合は NO キーを押してください）

ホールド中は、表示部に「HOLD」の表示が出ます。

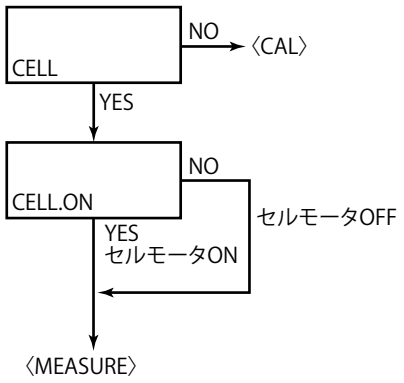


F5.4.1-3.eps

（e） ＜CELL＞（セルモータON/OFFモード）

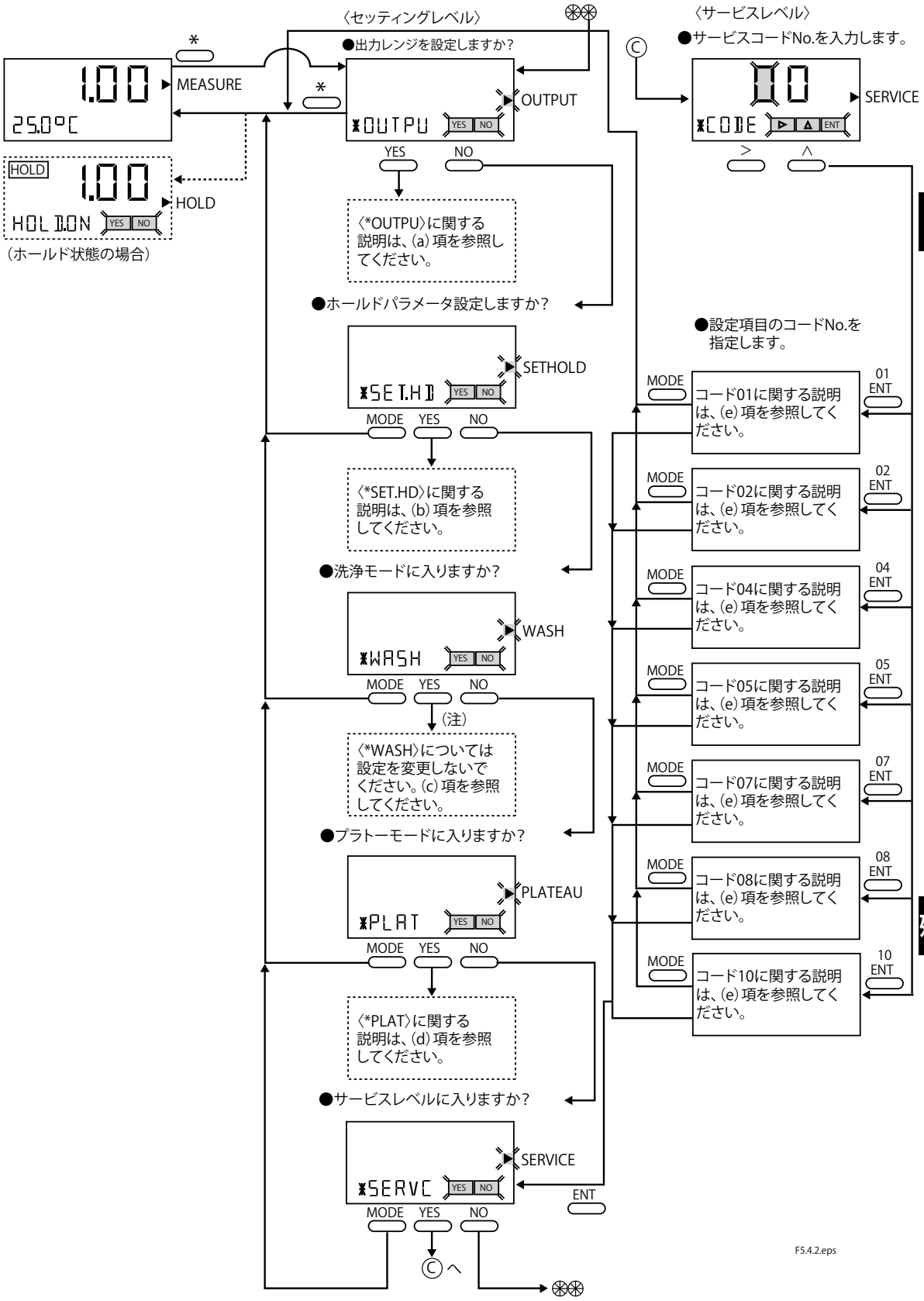
MODE キーを押し、YES NO キーで＜ CELL ＞モードを選択します。

「CELL.ON」の表示で ON か OFF かを選択します。（モータ ON の場合は YES キー、OFF の場合は NO キーを押してください。



F5.4.1-4.eps

● セッティングレベル、サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え

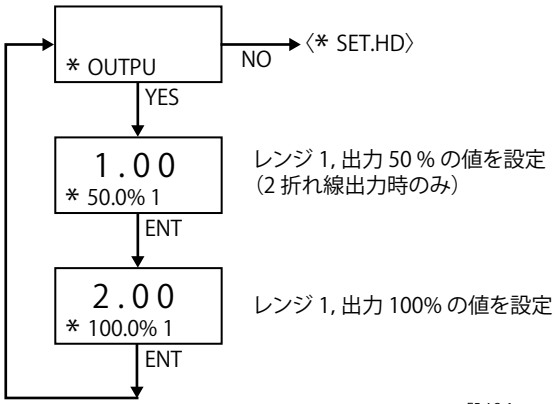


(注) コード01, 02, 04, 05, 07, 08および10以外(たとえば, コード80など)を入力してしまった場合は、すぐにMODEキーによりサービスレベルから抜け出してください。

（a） ＜＊OUTPU＞（出力レンジ設定モード）

（＊）キーでセッティングレベルに入り、（∧）、（ENT）キーで＜＊ OUTPU ＞を選択します。

各出力時の濃度値を設定してください。なお、スパンは1.00 mg/l以上とってください。サービスコード 05 で「2 折れ線出力」を “ON” にした場合は、50 %、100 % 出力両方を設定してください。デフォルトは “OFF” に設定されています。



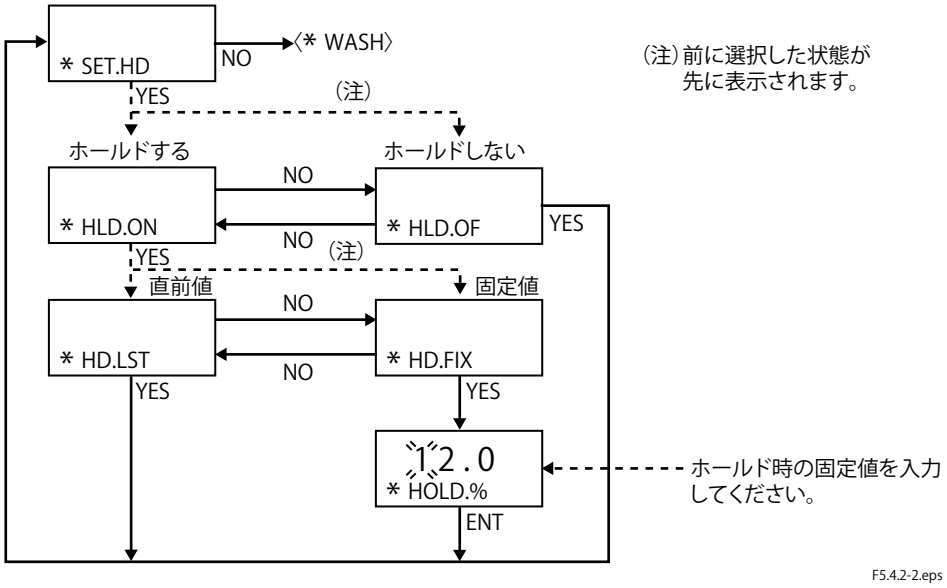
F5.4.2-1.eps

（b） ＜＊SET.HD＞（ホールドパラメータ設定モード）

（＊）キーでセッティングレベルに入り、（NO）キーで＜＊ SET.HD ＞を選択します。ここで（YES）キーを押すと、「＊ HLD.OF」が表示されます。「＊ HLD.ON」表示のときに（YES）キーを押すと、校正時、セッティングレベル時、およびサービスレベル時の出力が自動的にホールドされます。「＊ HLD.OF」表示で（YES）キーを押すと、出力はホールドされません。

“＊ HLD.ON” を選択した場合は、ホールド出力値として、ホールドの直前値（＊ HD.LST）または固定値（＊ HD.FIX）を選択し、固定値を選択した場合は、さらに「＊ HOLD.%」表示において値を設定してください。

ホールドの解除は、オペレーションレベルのホールド設定／解除モードで行ってください。



F5.4.2-2.eps

（c） ＜＊WASH＞（洗浄モード）

本機能は使用しません。設定を変更しないでください。

(d)　＜＊PLAT＞（プラトー測定モード）

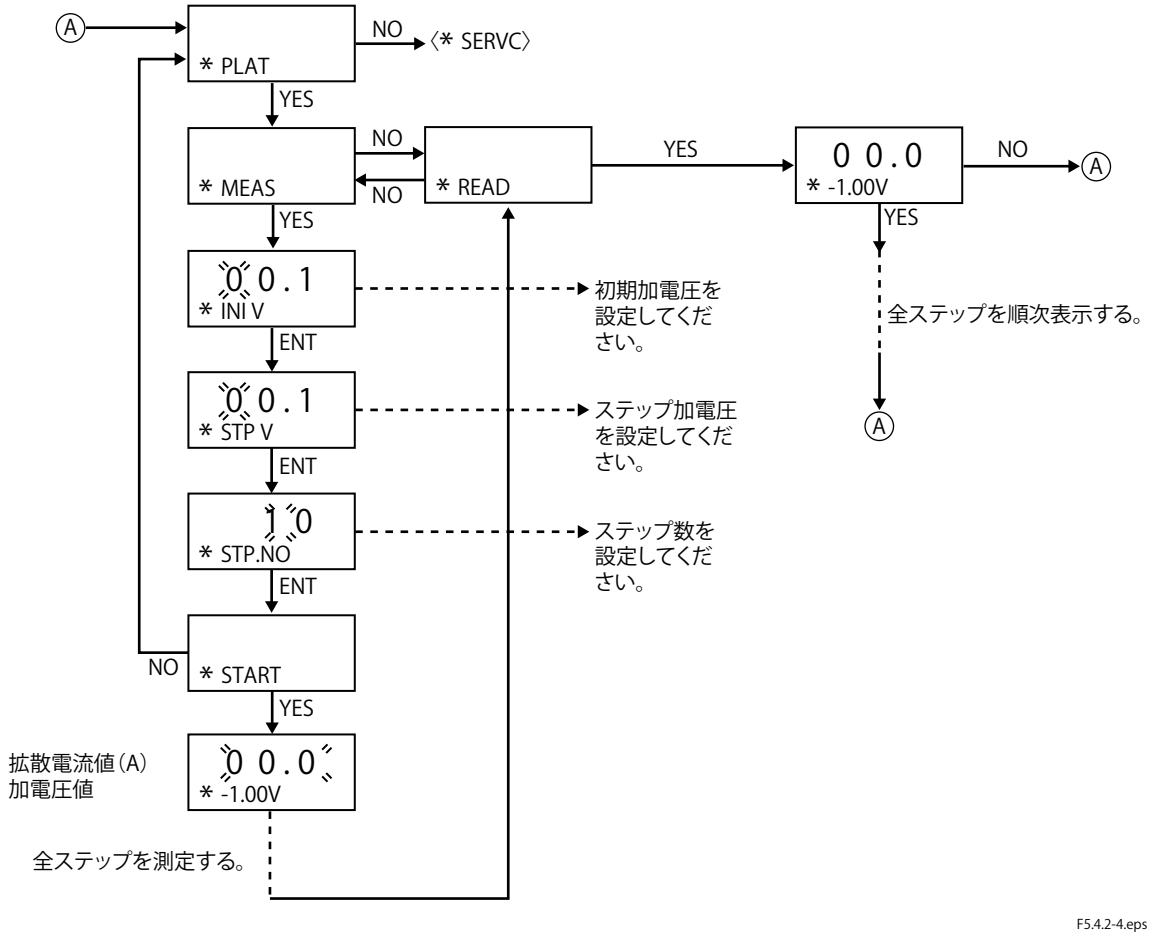
(＊)キーで測定モードからセッティングレベルに入り、(NO)キーで＜＊ PLAT ＞を選択します。ここで(YES)キーを押すと、表示は「＊ MEAS」になります。プラトー特性採取機能を実行させるときは、再度(YES)キーを押してください。

プラトー特性採取機能（＊ MEAS）においては、まず、初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数の設定を行います。これらを設定すると「＊ START」が表示され、(YES)キーを押すと、データ表示部が点滅し、メッセージ表示部に測定中の加電圧値が表示されます。

データ表示部に表示されている拡散電流値が安定すると、拡散電流値と加電圧値とがメモリされます。そして、同様にして、次のステップの電圧印加による拡散電流値の測定が実行され、それが終了すると次のステップにおける電圧印加による拡散電流値の測定というように、各ステップにおける拡散電流値の測定が実行されてきます。

データ採取の不要なステップにおける動作は、(ENT)キーで強制終了させることが可能です。この場合、このステップのデータは失われ（読み出し時には、「－－－」が表示されます）、次のステップに進みます。

全ステップのデータ採取が終了すると、メッセージ表示部に「＊ READ」表示が出ます。データ読み出し機能（＊ READ）では、採取したデータを(YES)キーで順次表示させることができます。



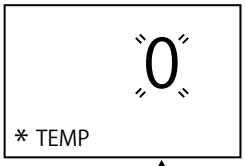
F5.4.2-4.eps

(e)　＜＊SERVC＞（サービスレベル）

「＊ SERVC」表示でYESキーを押すと、表示は「＊ CODE」になり、サービスレベルに入ります。データ表示部には “00” が表示されるので、各種パラメータを設定するために必要なコード 01、02、04、05、07、08 および 10 のいずれかを入力してください。

(注) 01、02、04、05、07、08 および 10 以外のコードは絶対に入力しないでください。
誤って入力した場合は、ただちにMODEキーを押してください。01、02、04、05、07、08、10 以外のコードを入力すると正常に動作しなくなる場合があります。

● 01 ＊ TEMP



0 - - - - - - ℃　（変更しないでください。）

● 02 ＊ FAIL

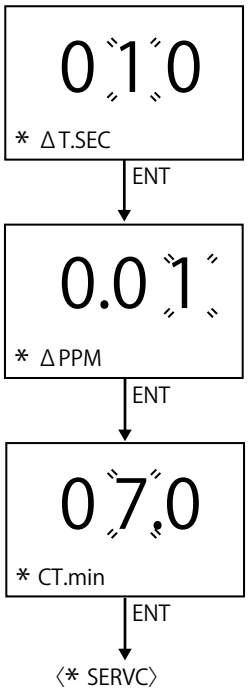
0 - - - - - - 温度補償範囲オーバーフェイル接点出力 OFF
1 - - - - - - 温度補償範囲オーバーフェイル接点出力 ON

初期設定のままでよい。
（0でも1でも, 影響ありません）

● 03 ＊ BURN（使用していません。設定を変更しないでください。）

F5.4.2-5.eps

● 04 ＊ ΔT.SEC



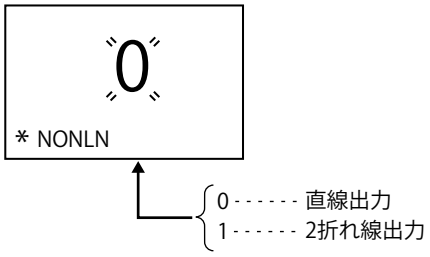
校正時の安定性判定パラメータ“＊ ΔT.SEC”の設定

校正時の安定性判定パラメータ“＊ ΔPPM”の設定

校正時の安定性判定パラメータ“＊ CT.min”の設定

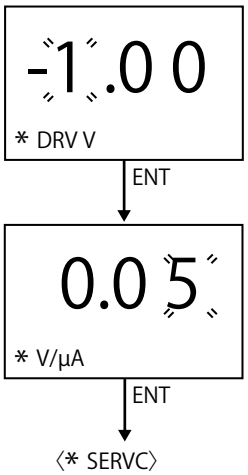
(注) 上記パラメータは、プラトー測定時の安定性チェックにも用いられます。

● 05 ＊ NONLN



F5.4.2-6.eps

● 07 ＊ DRV V



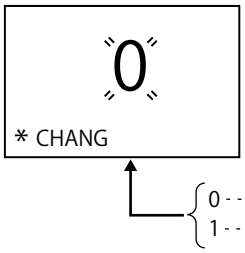
加電圧補償パラメータStartを設定してください。

加電圧補償パラメータSlopeを設定してください。

(注) 加電圧は、次の式によって制御されます。
(加電圧) = (Start) + (Slope) × (拡散電流値)

加電圧補償をOFFにする手順(6.2.4 (5)参照)
① 試料水のプラトー特性を採取し(P.4-20 (d)参照)、加電圧値を決めます。
② ①の値を「加電圧補償パラメータStart」に入力し、ENTを押します。
③ 「加電圧補償パラメータSlope」の値を「0.00V/μA」にし、ENTを押します。

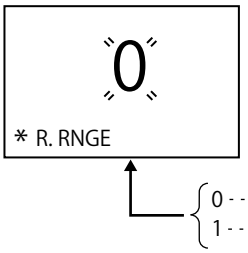
● 08 ＊CHANG



(注)「電極感度初期化時」は、スタートアップ時および指示極を交換した直後の校正時に使用します。それ以外のときは、「通常時」に設定します。電極感度初期化の校正は無条件に行われます*ので、注意してください。

*: 正常値かどうかの判定がされずに、どのような値でも書き込まれます。誤った校正を行うと、校正後の測定値が異常となる場合もあります。

● 10 ＊R. RNGE



(注) この機能は使用しません。

F5.4.2-8.eps

4.3 pH計の各部の名称、および動作（pH計付きの場合）

4.3.1 検出器および変換器各部の名称

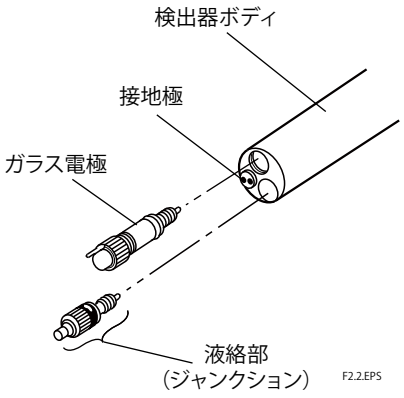


図4.5 検出器各部の名称

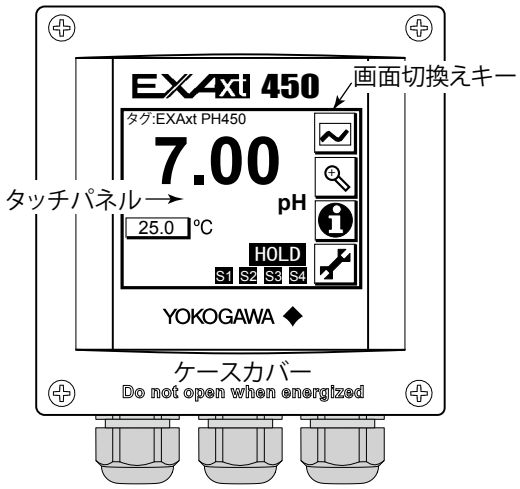


図4.6 変換器各部の名称

4.3.2 操　作

pH 計（以下 pH 変換器と表記）の操作はタッチパネルで行います。ケースカバーをしたままで操作できます。表示画面の該当部分を押すことで、画面展開が行われ、校正動作や設定変更も容易に実行されますので、誤操作には十分注意してください。

(1) メイン画面

第 2 表示項目のテキストブロックを押すと、第 1 表示項目と入れ替ります。

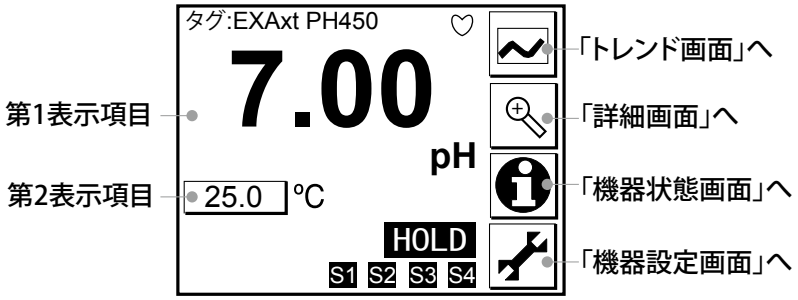


図4.7 メイン画面

HART通信中は画面の右上に"♡"マークが点灯します。HART通信が異常な場合は"×"マークが点灯します。HART 通信を使用していない場合は何も表示されません。なお、出力信号のノイズ等により HART 通信を使用していなくても "×" マークが表示される場合があります。HART 通信を使用していなければ問題ありませんので、そのまま使用してください。

(2) トレンド画面

メイン画面の キーを押すと、平均測定値を時間軸で示したグラフモードの画面に変わります。現在測定中の値は、テキストボックスにデジタル表示されます。時間軸（X 軸）

と測定値軸（Y 軸）は、［画面表示設定］メニューで設定します。フルスクリーン表示では、単位時間の平均値の 51 点のトレンドが表示されます。pH 変換器では、測定値が毎秒サンプリングされています。また、画面には、単位時間における最大値と最小値も表示されます。例えば、表示時間間隔が 4 時間に設定されていると、画面には現在の測定以前の 4 時間分が表示されます。グラフ線上の各点は、4 × 60 × 60 ／ 51 ＝ 282 回（秒）の単位時間における測定値の平均値を表します。

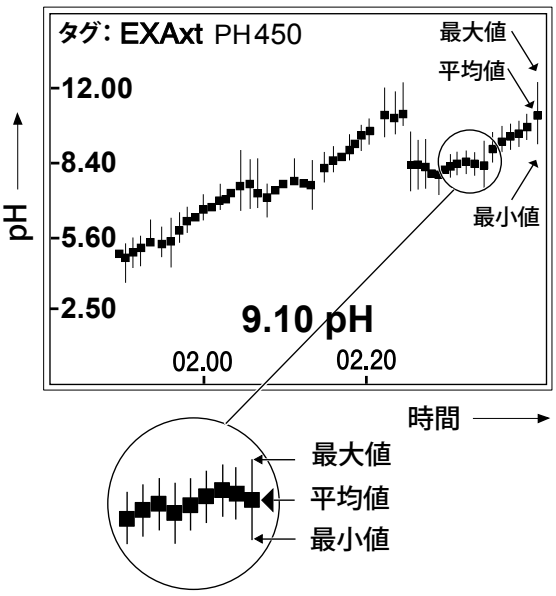
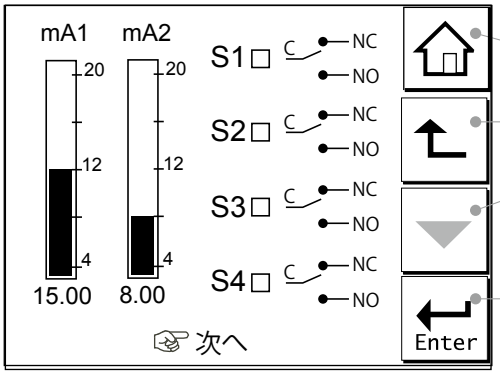


図4.8　トレンド画面

(3)　詳細画面

メイン画面の [✎] キーを押すと、機器の診断情報が表示されます。通常（初期値）状態では、以下の画面と情報が表示されます。

詳細画面（5画面）



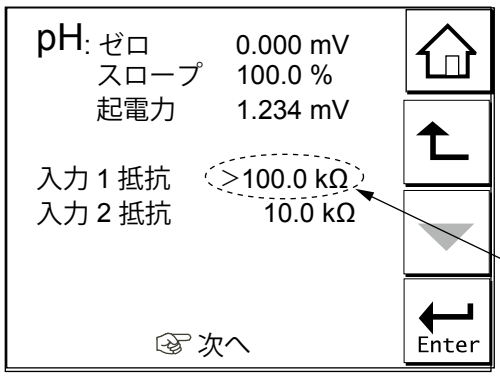
［ホーム］キー：　メイン画面に戻ります。

［リターン］キー：1階層上の画面に戻ります。

［▼］キー：　項目をスクロールします（灰色表示はキーが無効であることを表します）

［Enter］キー：　選択したデータや項目を確定します。

次画面へ



この詳細画面では，現在の測定に関するパラメータが表示されます。次画面では機器に関する追加情報が表示され，最後にログブックのデータが表示されます。

pH計の場合入力1抵抗が100kΩを超えた場合に">"が，100kΩ以下の場合には"<"の不等号が表示されます。

次画面へ
次画面へ
次画面へ
次の頁へつづく

図4.9.1　詳細画面

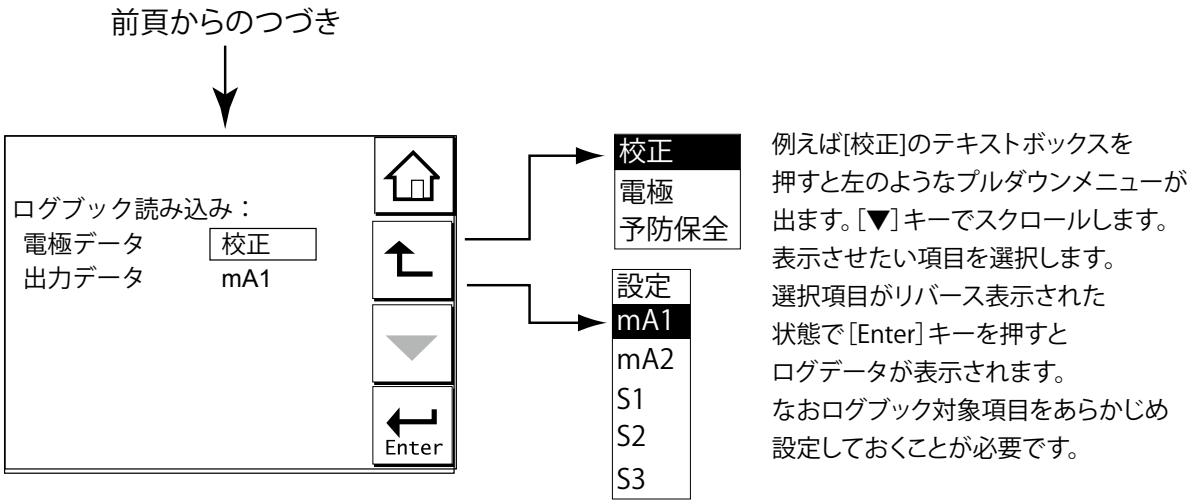


図4.9.2 詳細画面

● 電流出力1：mA1
電流出力 1 の値（mA1）。電流出力 1 のレンジと機能の設定は、[機器設定] → [出力設定] → [mA1] で行います。

● 電流出力2：mA2
電流出力 2 の値（mA2）。電流出力 2 のレンジと機能の設定は、[機器設定] → [出力設定] → [mA2] で行います。

● 接点出力（S1～S4）
接点 1 ～ 4 の現在の状態。各接点の機能とパラメータの設定は、[機器設定] → [出力設定] → [S1/S2/S3/S4] で行います。

● ゼロ
校正された検出器のオフセット値（mV）。pH7 の標準液では、理論上、検出器の指示値は 0mV となります。ゼロ値から検出器の状態を知ることができます。ゼロ値が ±120mV（またはユーザ設定限界値）を超えると、校正後にエラーメッセージが表示され、校正は拒否されます。また検出器のゼロドリフトの傾向から検出器の寿命が予測されます。
ゼロ値を pH 単位で表示させることもできます。その場合、検出器出力が 25℃で 0mV となる時の pH 値が示されます。設定は、[機器設定] → [測定パラメータ設定] → [校正設定] → [ゼロ／スロープ単位] で行います。

● スロープ
検出器ユニットの感度。検出器のスロープ理論値の % で表されます。スロープ理論値はネルンストの式に従って 59.16mV/pH です。スロープは、pH 値が異なる校正用標準液を用いて行う 2 点校正でのみ校正することができます。スロープが低い場合は、検出器の汚れや不良が考えられます。校正したスロープ値が 70 ～ 110% の範囲（またはユーザ設定範囲）を超えた場合、校正は拒否され、エラーメッセージが表示されます。
スロープは、ユーザ設定により 25℃における mV/pH 値として表示させることもできます。設定は、[機器設定] → [測定パラメータ設定] → [校正設定] → [ゼロ／スロープ単位] で行います。

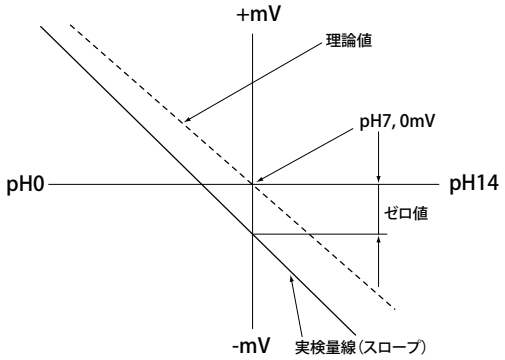


図 4.10 ゼロ / スロープ

● 起電力
校正および温度補償を行う前の検出器の生の出力。トラブルシューティング等に使用します。

● 入力1抵抗
pH 計の場合（入力抵抗：高い）、入力 1（pH ガラス膜）のインピーダンスをチェックして破損の有無を検知します。図 4.9.1 の様に入力 1 抵抗測定値が 100kΩ より高いか、低いかを不等号で表示します。
図 4.9.1 の入力 1 抵抗には測定した抵抗値を表示します。抵抗の上下限値を [抵抗設定] 画面から変更することができます。

● 入力2抵抗
入力 2（比較電極液絡部）のインピーダンスです。液絡部は比較電極と測定電極との間に電解接触を形成する部分で、常に清浄に保たれ、KCl で充填されている必要があります。液絡部が詰まったりすると、測定が不安定になり、ドリフトや測定誤差の原因となります。インピーダンスチェックは、測定状態を良好に維持するための重要な診断ツールの一つです。この値がユーザ設定限界値（1000 Ω～ 1000kΩ）を超えると、エラーメッセージが表示されます。図 4.9.1 の入力 2 抵抗には測定された抵抗値を表示します。抵抗の上下限値は [抵抗設定] 画面から変更することができます。

● 最終校正日時
最後に校正が実施された日。詳細画面 2 頁目（図 4.9.1）の［ゼロ］の表示値は最終校正日の結果です。［スロープ］の表示値は、必ずしも最終校正日のものとは限らず、最終校正が 2 点校正で実施された場合に限り、［スロープ］の表示値は最終校正日の値となります。

● 校正推奨日
校正の次回実施予定日。校正周期によって決まります。「校正周期」の設定は、［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［上下限値 / 周期］で行います。校正推奨日の表示を有効にするには、［エラー設定 2/3］の「校正時間超過」の設定を、「注意」または「故障」にしてください。

● 校正予定日
正確な測定のために予防保全ログブックから予測される、検出器の再校正が必要とされる日です。［エラー設定 3/3］の「入力 2 抵抗が高すぎる / 低すぎる」の設定を、両方「off」にすると校正予定日は機能しません。
変換器では、入力 2 抵抗を測定しており、測定されたデータは、1 時間毎に予防保全ログブックに保存されます。
校正予定日は、ここに保存されたデータから演算され、詳細画面 3 頁目の表示例（図 4.12）の様に “予定日（ステータス）” の形式で表示されます。
予定日は、最小二乗法で得られた直線を外挿し、上限および下限値と交わった点から算出されます（図 4.11）。また、ステータスは予定日の確実性を表し、得られた直線の相関係数 R から判定します。
予定日とステータスの表示パターンの一覧を表 4.1 および表 4.2 にそれぞれ示します。

表4.1　　校正予定日、電極交換予定日の表示パターン

予定日の表示	－－ *	0-1 ヶ月	1-3 ヶ月	3-6 ヶ月	6-9 ヶ月	9-12 ヶ月	>12 ヶ月

* ログブックにデータがない場合（ログを削除した場合）

表4.2　　ステータスの表示パターン

ステータスの表示	再設定要	不適	適当	適正
R 値	(R < 0.50)	(0.50 ≤ R <0.70)	(0.70 ≤ R <0.85)	(0.85 ≤ R ≤ 1.00)

（注）予定日およびステータスは、詳細画面の 3 頁目を表示し確認してくだい（図 4.12 に表示例）。ステータスで「再設定要」や「不適」が表示されてもアラーム（異常）はでませんので、ご注意ください。

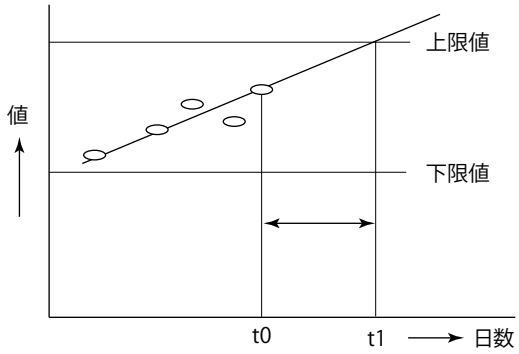


図4.11　校正日および電極交換予定日の予測

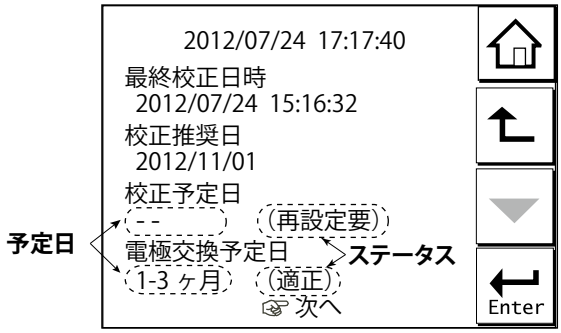


図4.12　詳細画面3頁目の表示例

● 電極交換予定日

正確な測定のために校正ログブックから予測される、検出器の交換が必要とされる日です。校正時における pH ゼロ・pH スロープ・校正後入力 2 抵抗は、校正ログブックに保存されます。

電極交換予定日は、ここに保存されたデータから演算され、図 4.12 の様に “予定日（ステータス）” の形式で表示されます。

予定日とステータスの演算方法と表示パターンについては、校正予定日の場合と同じです。ただし、電極交換予定日の場合、予知に用いるパラメータが 3 つ（pH ゼロ・pH スロープ・校正後入力 2 抵抗）ありますので、最小二乗法によって得られる直線の外挿の結果から最短となるものが、電極交換予定日となります。

● 機器ID　　HART機器IDの一部です。

● ファームウェアバージョン

機器のファームウェアのバージョン。

トラブル処理で当社の営業やサービスへご連絡いただくときは、機器に貼付されている銘板上のシリアル番号とともに、詳細画面に表示されるファームウェアバージョンが必要となります。また詳細画面に表示される他の情報も合わせてお知らせください。

● HART®機器バージョン

HART のバージョンで、DD ファイル名の最初の 2 文字（レビジョン）と一致している必要があります。例えばバージョンが 2 の場合、以下のようなファイル名となります。

0202.aot、0202.fms、0202.imp、0202.sys

● ログブック

pH 変換器には、設定変更、校正などの履歴情報を保存するための複数のログブックがあります。ログブックは、情報の検索が簡単に行えるように以下のように分類されています。

校正ログブック－過去に実施された校正の情報（pH ゼロ、pH スロープ、校正後入力 2 抵抗）の記録。長期間にわたる検出器の性能や、検出器の寿命のモニタリングに利用することができます。

電極（センサ）ログブック－過去の検出器に関するパラメータ設定情報の記録。このログブックに記録するイベントは、[機器設定] → [ログブック設定] → [センサログブック] で、ユーザが任意に定義可能です。

予防保全ログブック－ pH 変換器の検出器診断機能が有効な場合に保存される診断情報の記録。pH 変換器では、液アースと比較電極（入力 2）間で測定される比較抵抗（入力 2 抵抗）が 1 時間毎に保存されます。抵抗は検出器の汚れの程度を示すもので、この情報を基に予防保全を行うことができます。最良の結果を得るために、検出器は常に清浄に保ってください。

設定ログブック－過去のアナログ出力（m A1、mA2）および接点（S1 ～ S3）に関するパラメータ設定の全情報の記録。設定変更による性能の変化の追跡検証に利用することができます。保存内容の設定は、[機器設定] → [ログブック設定] → [設定ログブック /mA] あるいは [設定ログブック / 接点] で、ユーザが任意に定義可能です。
mA1/mA2 ログブック－アナログ出力に関する（ダイナミック）イベントの記録。
S1/S2/S3 ログブック－接点に関する（ダイナミック）イベントの記録。
ログブックの 1 ページ（1 画面）には、最大 5 個のイベントが表示されます。各ログブックには 50 個のイベントが記録可能であり、過去のイベントは最大 10 ページ (項目による) にわたって表示されます。

(4) 機器状態画面

メイン画面の [i] キーの欄には、機器の状態により、[i] （機器情報）マーク、⚠ （注意）、または [⊠] （故障）マークが表示されます。表示されたマークを押すと、その状態についての詳細な情報が表示されます。詳細については、9.3 項「pH 計のトラブルシューティング」を参照してください。

(5) 校正と機器設定画面

[🔧] キーを押すと、第 1 設定画面（図 4.14）に変わります。メニュー、サブメニューに従って機器の校正、洗浄、設定等を行います。[▼] キーを押してメニュー項目を移動し、希望するメニューの位置で [Enter] キーを押してメニューに入ります。また、希望するメニュー項目の先頭についている [☞] または [◆] マークを押しても入ることができます。

(6) 第1表示項目の切替

メイン画面に第 2 表示項目が表示されている場合、第 2 表示項目のテキストブロック（[] や [25.0]、図 4.7 参照）を押すと、第 1 表示項目（大きな文字）と入れ替えることができます。

(7) メニュー構造

メニュー構造の概略を図 4.14 に示します。
次のページ図 4.13 には、機器設定メニュー画面からの展開を図解しています。つまり各種パラメータを設定する画面のメニュー構造を示しています。パラメータを設定する場合に、展開先の画面（6.3 項）と合わせて見てください。

pH 計 機器設定メニュー画面展開

6.3 項の展開先画面のページを見るとき，本ページと合わせてご覧ください。メニューの展開元と展開先へのつながりを，点線で示しています。また個々の画面は例であり，パラメータの設定により実際とは異なる場合があります。

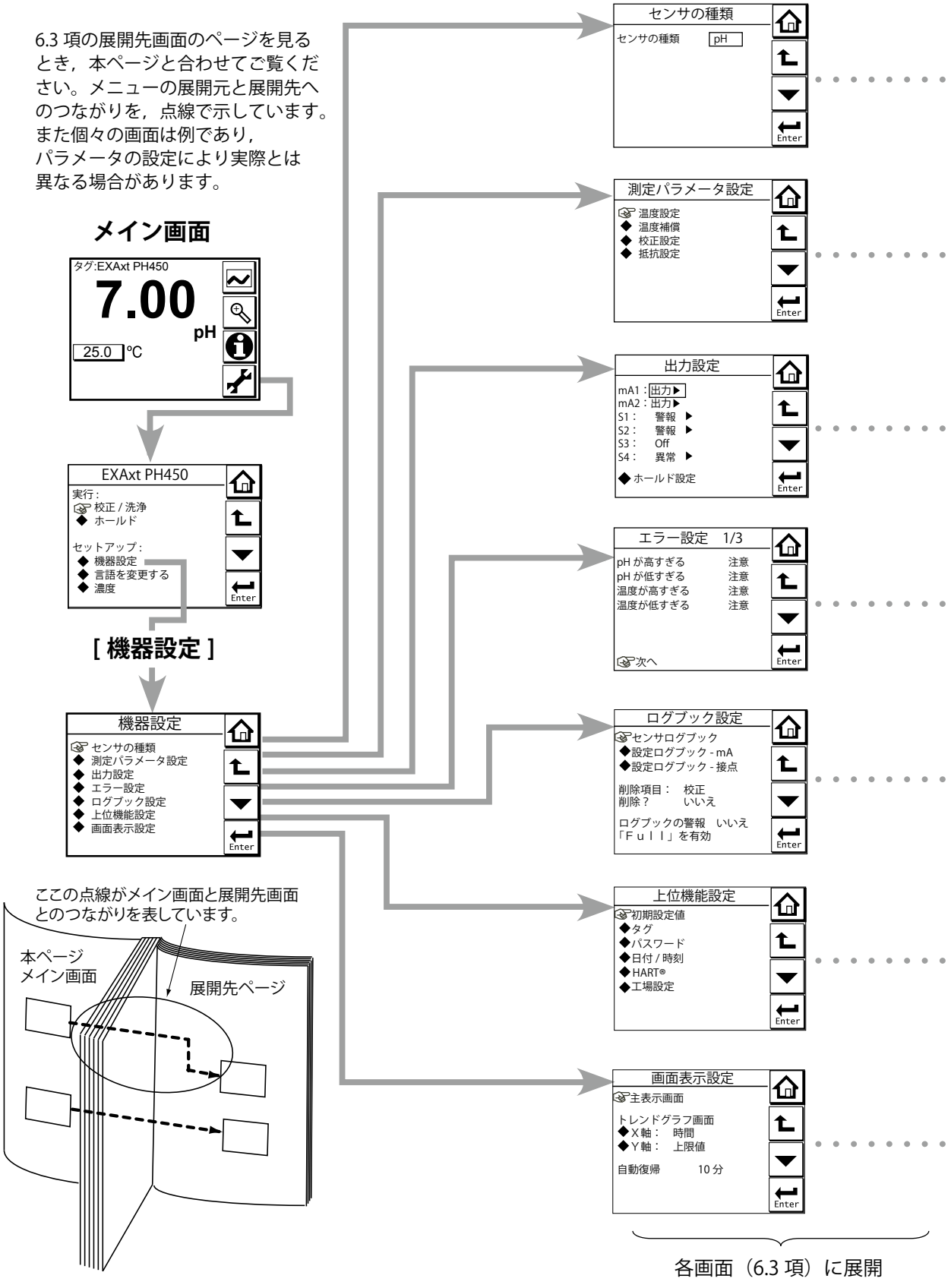


図4.13　pH計機器設定メニュー画面からの展開図

4.4 pH計パラメータの設定要領(pH計付きの場合)

機器設定画面からパラメータの確認・変更を行います。
[機器設定] の操作はパスワードで保護することができます（パスワードの初期値は「なし」です）。パスワードを設定する場合、パスワードを控えておいてください。
表 4.3 は [機器設定] の主なメニュー構造を示すとともに、参照項の目次でもあります。変更に必要な項を参照し、パラメータの意味を理解してから変更してください。間違った場合は元の値に戻し（「ユーザ設定初期値をロードする」、6.3.5「上位機能設定」参照）、やりなおしてください。
機器を最初に立ち上げた時、パラメータはユーザ設定初期値（6.3.5「上位機能設定」の工場出荷時初期値ではありません）に保存された値となっています。表 4.3 の順番にパラメータを確認し、備考欄等の注意事項も参照してから変更してください。例えば [センサの種類] を変更すると、設定値の一部がリセットされ、再設定が必要になります。[センサの種類] は変更しないでください。他に変更してはいけないパラメータとして、[出力設定]/[接点出力設定]/[S1]、[S4] の設定等があります。
パラメータを変更後、動作が良好であれば、その設定値をユーザ設定値として控えることをお勧めします。以下の手順で設定値を一括して機器に保存することもできます。
[機器設定]→[上位機能設定]→[初期設定値]の「現在値を初期値として保存」で行います。（ユーザ設定初期値に上書きされますのでご注意ください、6.3.5「上位機能設定」参照）

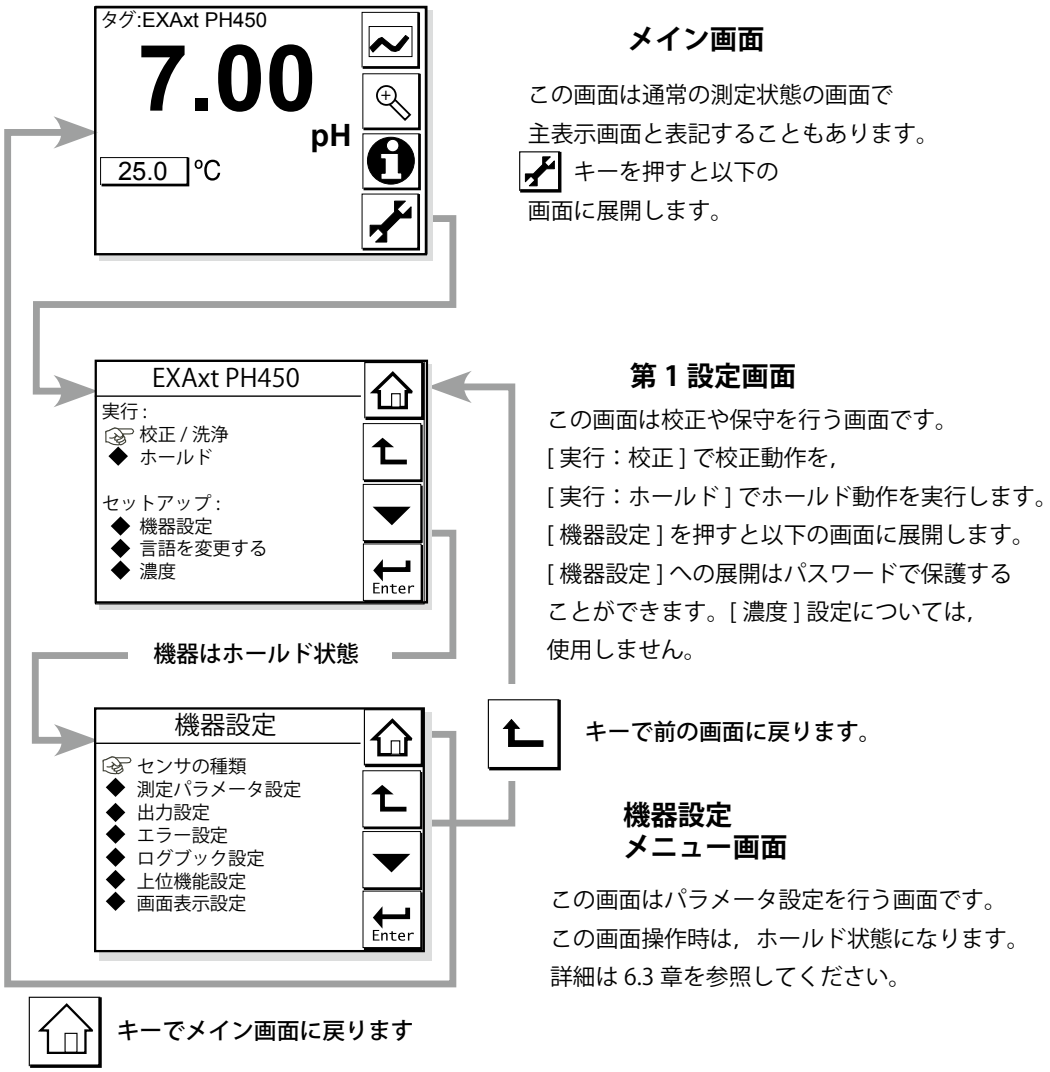


図4.14 pH計メニュー構造

表4.3 pH計「機器設定」のメニュー構造と初期値

参照項	パラメータ		初期値	
6.3.1 測定パラメータ設定	センサの種類		pH	
	(1) 温度設定	温度センサ	Pt1000	
	(2) 温度補償	温度補償	自動	
		基準温度	25℃	
		基準温度換算 (pH)	なし	
	(3) 校正設定	ゼロ / スロープ単位	mV/%	
		上下限値 / 周期	ゼロ上限値：120mV	
			ゼロ下限値：-120mV	
			スロープ上限値：110%	
			スロープ下限値：70%	
			安定時間：5 秒	
			校正周期：250 日	
		標準液	NIST/DIN19266	
		ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ：0mV	
			スロープ：100%	
			ITP：7pH	
	(4) 抵抗（インピーダンス）設定	入力 1 抵抗：高い (注 1)	限度値は内部定数	
		入力 2 抵抗：低い (注 1)	上 / 下限値：200k Ω /1k Ω	
6.3.2 出力設定	**パラメータ**	**初期値**		
	(1) mA 出力設定	mA1 電流出力：pH	直線：0-14pH，バーンアウトなし	
		mA2 電流出力：温度	直線：0-100℃，バーンアウトなし	
	(2) 接点出力設定（S1 ～ S4）	S1 接点出力：ホールド	直前値	
		S2 接点出力：警報	pH 下限値：1pH	
		S3 接点出力：Off		
		S4 接点出力：異常	故障＋注意	
	(3) ホールド設定	直前値	校正中ホールド有効	

（注 1）ここでいう“入力 1”とは，pH 計のガラス電極を意味します。初期値の「入力 1 抵抗：**高い**」のまま使用してください。抵抗チェックの限度値は内部定数となり変更することはできません。

エラーが発生した場合の画面にも“入力 1”という言葉が表示されますが，“pH 計のガラス電極”のことです。“入力 2”とは，比較電極のことです。抵抗チェックの上下限値は，[**抵抗設定**] 画面から変更することができます。

	備考
	pH のままとします。
	Pt1000 のままとします。
	自動のままとします。
	初期値のままとします。
	基準温度換算はなしのままとします。
	本書の 7.3 項も参照してください。
	この範囲を超えた場合，不斉電位異常が出ます。
	この範囲を超えた場合，スロープ異常が出ます。
	この時間を過ぎると校正値が読み込まれます。
	この期間を過ぎても校正をしないと異常が出ます。
	NIST（JIS 相当）標準液を推奨します。
	校正結果に手入力で上書きする場合に使用します。
	エラー設定の，「**入力 1 抵抗が低すぎる**」エラーに対応しますが，限度値は内部定数で変更不可です。
	エラー設定の，「**入力 2 抵抗が高すぎる / 低すぎる**」エラーに対応します。
	使用前に確認要。
	mA1 の割付は変更しないでください。mA2 の割付を変更した場合、関連定数（ダンピング時間, 非直線は出力表設定要。制御の場合は関連定数）を設定要。
	ホールドのままとします。
	警報関連定数としてヒステリシス，遅延時間があります。
	異常を割付時は「**故障**」のみも選択可。故障 / 注意は「**エラー設定**」で指定。
	初期値のままとします。S4 はフェイルセーフ接点です。
	固定値の場合は値を変更可。

表4.3　pH 計「機器設定」のメニュー構造と初期値のつづき

参照項	パラメータ		初期値	
	パラメータ	**異常の種類初期値**		
6.3.3 エラー設定	pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可	
	pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可	
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可	
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可	
	マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内蔵プログラム	
	校正時間超過	Off（変更可）	校正周期設定値に依存	
	洗浄回復エラー	Off（変更可）	緩和時間設定値に依存	
	入力 1 抵抗が低すぎる	注意（変更可）（注 1）	抵抗設定 / 入力 1 抵抗参照	
	入力 2 抵抗が高すぎる	注意（変更可）（注 1）	抵抗設定 / 入力 2 抵抗参照	
	入力 2 抵抗が低すぎる	Off（変更可）（注 1）		
6.3.4 ログブック設定	**パラメータ**		**初期値**	
	センサログブック		設定あり	
	設定ログブック -mA		mA 設定	
	設定ログブック - 接点		接点設定	
	削除項目		校正	
	ログブックの警報		いいえ	
6.3.5 上位機能設定	**パラメータ**		**初期値**	
	タグ No.		EXAxt PH450	
	パスワード		設定なし	
	日付 / 時刻		現在時刻	
6.3.6 画面表示設定	**パラメータ**		**初期値**	
	(1) 主表示画面	1 行目	pH	
		2 行目	温度	
		3 行目	空白	
		追加テキスト	なし	
	(2) トレンド画面	X 軸	時間間隔 X：15 分	
		Y 軸，pH 上下限	0-14pH	
		Y 軸，温度上下限	0-100℃	
	(3) 自動復帰		10 分	

（注 1）ここでいう“入力 1”とは，pH 計のガラス電極を意味します。初期値の「入力 1 抵抗：**高い**」のまま使用してください。抵抗チェックの限度値は内部定数となり変更することはできません。

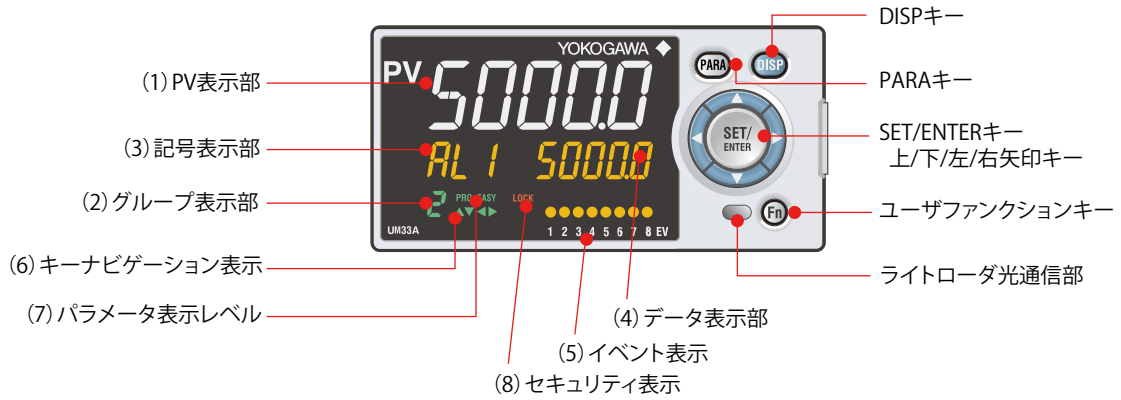
エラーが発生した場合の画面にも“入力 1”という言葉が表示されますが，“pH 計のガラス電極”のことです。“入力 2”とは，比較電極のことです。抵抗チェックの上下限値は，[**抵抗設定**] 画面から変更することができます。

センサログブック等にも“入力 1”という言葉がありますが，同様に“pH 計のガラス電極”のことです。“入力 2”とは，比較電極のことです。

	備考
	異常の種類は，「**故障 / 注意 /Off**」から選択可。
	異常の種類は，「**故障 / 注意 /Off**」から選択可。下限 -30℃／上限 140℃です。
	異常の種類は，「**故障 / 注意 /Off**」から選択可。
	異常の種類は，「**故障 / 注意 /Off**」から選択可。
	使用前に確認要。
	個別設定はされています。
	個別設定はされていません。
	個別設定はされていません。
	選択項目の「**削除 / はい**」でログが削除されます。
	「**はい**」でログ満杯時に異常が出ます。
	使用前に確認要。
	使用しません。
	使用時変更要。
	使用時確認要（ログブックで使用）。
	使用前に確認要。
	第 1 表示項目
	第 2 表示項目
	第 3 表示項目
	半角英数入力
	使用前に確認要。
	無操作のまま 10 分を過ぎると測定に復帰します。

4.5 圧力計の各部の名称と機能（水圧測定をする場合）

4.5.1 伝送器各部の名称と機能



(2)＋(3)＋(4)：設定値表示部と呼びます。

図中の番号	名　　称	内　　容
(1)	PV 表示部 (白色または赤色)	測定入力値(PV)が表示されます。エラー発生時にはエラーコードが表示されます。 ガイド表示オンのときは、メニュー画面、パラメータ設定画面でガイドがスクロール表示されます。
(2)	グループ表示部（緑色）	グループ番号が表示されます。
(3)	記号表示部（橙色）	パラメータ記号が表示されます。
(4)	データ表示部（橙色）	パラメータ設定値やメニュー記号などが表示されます。
(5)	イベント表示部（橙色）	警報 1 ～ 8 発生時に点灯します。 警報以外のイベント表示は、パラメータで設定できます。
(6)	キーナビゲーション表示 (緑色)	上 / 下および左 / 右のキー操作が有効な場合に点灯または点滅します。
(7)	パラメータ表示レベル (緑色)	パラメータ表示レベル機能の設定状態を表示します。 パラメータ表示レベル / EASY / PRO かんたん設定モード / 点灯 / 消灯 スタンダード設定モード / 消灯 / 消灯 プロフェッショナル設定モード / 消灯 / 点灯
(8)	セキュリティ表示（赤色）	パスワードが設定されているときに点灯します。 セットアップパラメータ設定をロックします。

図4.15　操作パネルの名称と機能

注　意

圧力伝送器の各パラメータは、WM400 専用に設定した上でキーロックされています。よって設定変更はできません。
設定を変更したい場合には、当社サービスまで問い合わせください

5.　運　　転

5.1　試料水の流れ

(1)濁度/色度（CS）ライン

測定用試料水入口から装置内に導かれた試料水は、減圧弁（PR1）、流量計（FM1）およびエアトラップ（AT1）、電磁弁（SV1）を通り、濁度 / 色度検出器（CS）に入ります。
ゼロ校正時は、減圧弁、流量計およびエアトラップを通った後、ゼロ濁度 / 色度フィルタ（F1）に入り、電磁弁（SV2）を経て濁度 / 色度検出器に入り、排水されます。
洗浄ラインは、同じく、減圧弁、流量計およびエアトラップを通った後、電磁弁（SV4）を経て濁度 / 色度検出器に入り、排水されます。
標準液供給口は、標準液での校正時のみ使用されるものです。ここから注入された校正液は、濁度 / 色度検出器に入り、排水されます。

(2)残留塩素（FC）およびpH（PHS）ライン

試料水入口から減圧弁（PR1）および流量計（FM1）を経て、残留塩素検出器（FC）に入り、pH 計付きの場合は pH 検出器（PHS）を通った後、排水されます。

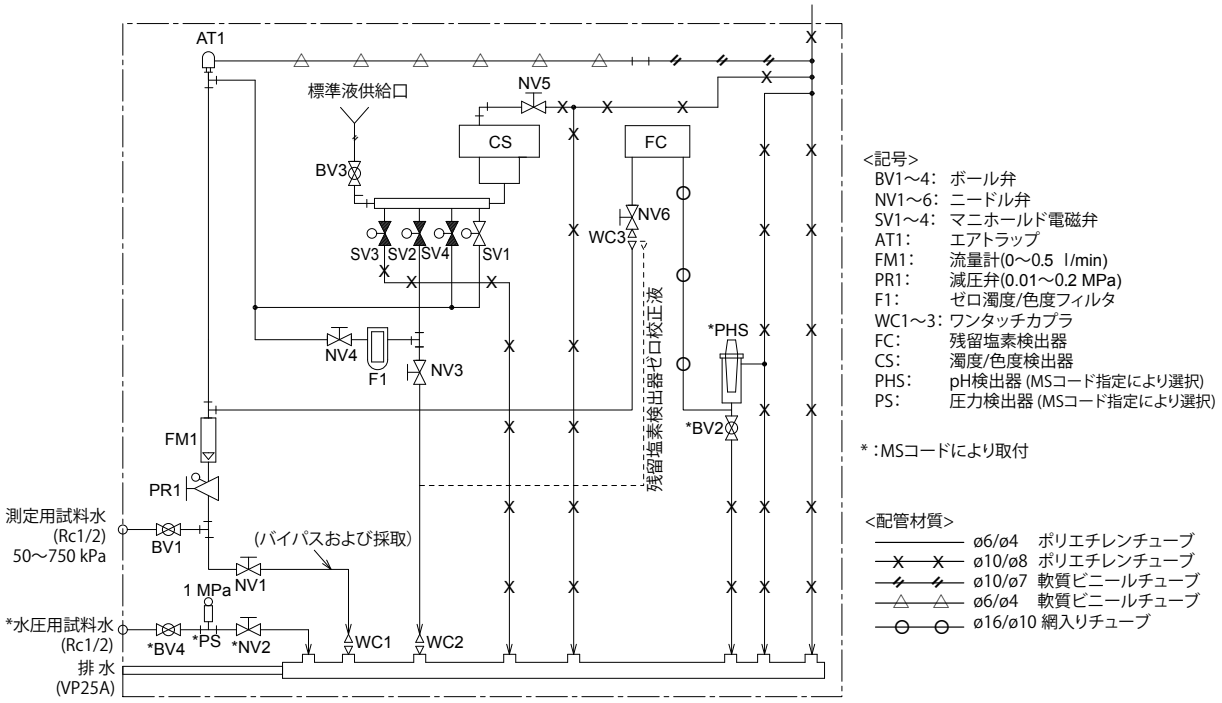


図5.1　配管系統図

5.2　自動校正

自動校正は運転中に、濁度 / 色度についてのみ行われます。
詳細は 7.1.2「自動校正、洗浄」を参照してください。

5.3 運転準備

以下に従って、運転準備を行ってください。

① 配線、配管に間違いがないことを確認してください。
なお、試料水入口までの配管は、配管内の汚れを十分に取り除いた状態で接続してください。

② 残留塩素検出器液槽内のビーズケースにセラミックビーズを入れてください。セラミックビーズは付属品箱にあります。電極機構部の固定ねじを緩めて、測定槽部から電極機構部を取り外し、セラミックビーズをビーズケース内に入れてください。再び電極機構部を取り付けたら、ビーズ位置がほぼビーズケースの一番下のスリット位置になっているかどうか確認してください。

③ ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントを入れてください。フィルタケースは上部で配管が固定されている状態なので、下部を回して開け、フィルタエレメントを入れます。pH 検出器付き（-S2 または -S4）の場合は、pH 検出器をホルダから一旦取り外し、検出器先端部の保護キャップを外してからホルダに戻します。

④ WM400 内の主電源スイッチを ON にしてください。このとき、濁度 / 色度検出器は操作パネル上の自動運転表示と測定ランプが点灯して測定状態を示します。残留塩素検出器は CELL ランプが点灯します。pH 計付き（-S2 または -S4）の場合、pH 検出器は指示値が表示され、圧力計付き（-S3 または -S4）の場合は圧力伝送器に指示値が表示されます。

⑤ 試料水を導入します。試料水入口後の BV1 およびドレンバルブ（NV1）を開いて、しばらく試料水を流し、配管中の空気（気泡）や微少ゴミを排出させてください。
その後、ドレンバルブ（NV1）を閉めるか、あるいは所定のバイパス流量に設定してください。

⑥ 圧力計付き（-S3 または -S4）の場合は、ボール弁 BV4 およびニードル弁 NV2 を開いて、しばらく試料水を流し、配管中の空気（気泡）や微少ゴミを排出させてください。
その後、NV2 を閉めてください。

⑦ ならし運転を行います。20 分程度運転させてください。この時、試料水の流量および減圧弁 PR1 の値の確認も行います。
出荷時調整値は下表のとおりです。

項目	出荷時調整値
減圧弁 PR1 設定値	0.1 MPa
濁度 / 色度検出器流量	100 ml/min 以上
残留塩素検出器流量	50 ml/min 以上
流量計	150 ～ 500 ml/min

まず、PR1 の設定値が 0.1 MPa であることを確認してください。ただし、一次圧が 50 ～ 125 kPa の場合、0.1 MPa を下回る可能性があります。試料水流量が減少し、計器指示に影響する場合がありますので、図 5.3 に従い、再度 PR1 を設定し、以降に進んでください。また、一次圧が 300 ～ 750 kPa の場合は、減圧弁による減圧 (減圧差) により気泡が発生し、計器指示に影響する場合があります。圧力差を少しでも少なくする為に図 5.4 に従い、再度 PR1 を設定し、以降に進んでください。

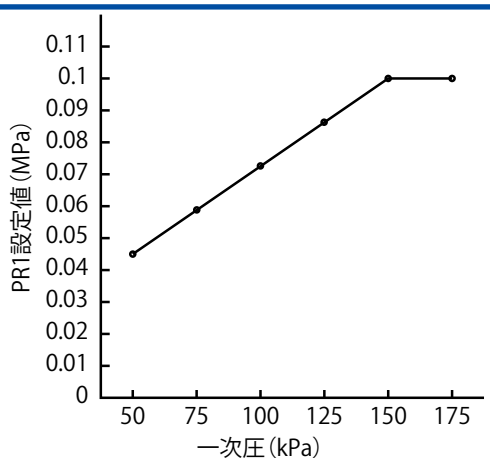


図5.3

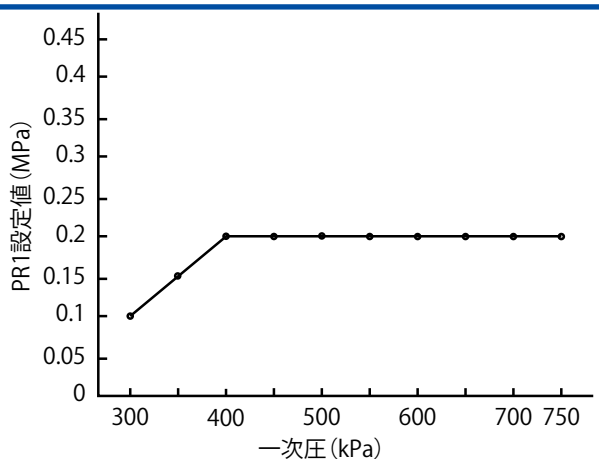


図5.4

その後、NV6 を閉め、濁度 / 色度検出器だけに試料水が流れるようにします。流量が 100 ml/min 以上になっていることを流量計の値で確認してください。必要に応じて、流量計の値を確認しながら NV5 で調整してください。

次に、残留塩素検出器―pH 検出器のラインが 50 ml/min 以上になるように NV6 を開けながら調整してください。

流量計の値は、濁度 / 色度検出器と残留塩素検出器―pH 検出器のラインの試料水を合計した値となります。

ラインを合わせて、流量が 500 ml/min 以下になっていることを確認してください。

⑧ ゼロ水の流量の確認を行います。濁度 / 色度変換器の保守キーを続けて 2 回押し、保守状態にして SV2 のみを開にします。初期設定値は 150 ml/min 以上です。設定値に合っていない場合は、流量計の値が 150 ml/min 以上になるように NV4 で調整してください。

また、試料水の流量と、ここで設定したゼロ水の流量は等しくなるようにしてください。

⑨ ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントのならし運転を行います。ゼロ水が流れている状態のまま、さらに NV3 を全開にし、30 分以上流してください。

⑩ ゼロ水の安全性と計器の安定性の確認を行います。ゼロ水が流れている状態のまま NV3 を完全に閉め、さらに 20 分程度運転させます。濁度 / 色度指示値がゼロ付近に安定することを確認してください。

⑪ 手動校正を行います。

濁度 / 色度の場合、校正に標準液を使用する場合には、標準液供給口を使用してください。

残留塩素の場合、ゼロ校正にゼロ水を使用する場合には、残留塩素計ゼロ校正液用のワンタッチカプラを使用してください。

pH の場合（付きの場合）、pH 校正液を用意してください。校正を行う際は NV6 を閉じてください。

⑫ 配管からの液漏れがないことを確認してください。

注　意

残留塩素計ゼロ校正液（公定法準拠のゼロ校正について）

残留塩素計のゼロ校正はオープンゼロで可能ですが、塩素不含水を使用する場合には、以下の方法で使用してください。

すべての機器を保守状態にします。さらに BV1 を閉じ、残留塩素計ゼロ校正用のワンタッチカプラ W3 を接続します。その後 NV3 および BV1 を開けると、残留塩素検出器に塩素不含水が流れます。

5.4　運転開始

運転の前には必ず運転準備を行い（5.3 運転準備参照）、それが終了したら、操作パネル上のキースイッチを“自動運転”にしてください。

注　意

以下の確認を行ってください。
① 濁度 / 色度検出器の校正板が“MEAS”になっていること
② 各管路が試料水で満たされており、正常に流れていること。

＊　停電その他の理由で一週間以上装置が停止していた場合は、“5.7 長期停止時の処置”に従って対処した後、運転を行ってください。

5.5　断水時の動作

WM400 には、断水用警報はありませんが、試料水が供給されなくても装置が故障することはありません。

5.6　停電時の動作

停電復旧後、装置は正常に動作を行います。
ただし測定値はしばらくの間は安定せず、濁度 / 色度検出器の指示値の場合は、一度目の自動校正が行われるまでは測定値が異常を示すことがあります。
長期停電が予め判っている場合には、装置を停止してください。（5.7 項参照）

● 濁度/色度計

注　意

停電前に行っていた操作は全てリセットされます。
長期間、装置の電源が切られている場合、再運転時には定期点検の項目を実施した後、運転を開始してください。定期点検の方法は 8.2 項をご覧ください。

装置運転中に停電となり、その後、電源が回復した場合、本装置は次のように復帰します。また、保守モード中に停電した場合も、自動運転モード中に停電した場合も、本装置は自動運転モードで立ち上がります。電源を切った後、再び電源を入れた場合も、同様に復帰します。

モード：　　自動運転モード
表示：　　色度測定値を表示します。ユニット 3、ファンクション 1 となります。
電磁弁：　　SV1（試料水ライン）だけが、ON（通水）となります。
アナログ出力：ホールドされません。
自動校正設定：電源復帰後は、常に自動校正動作を行う設定となります。
　　また、自動校正のためのタイマはリセットされ、電源復帰時から改めてカウントし始めます。

● 残留塩素計

変換器に設定してあるデータなどは、電源を切っても保持されます。
長時間運転を休止する場合は、原則として、変換器への電源供給を停止してください。
電源を提供しておく場合は、セルモータを停止させておくことをお勧めします。
運転を再開する時は、必要な点検・保守（8.3 項）を実施してから定常運転に入ってください。

● pH計

変換器に設定されているデータなどは、電源を切っても保持されます。電源を切るタイミングについても、特に制約ありません。運転を休止する場合は、本器への電源供給を停止してください。
なお、運転再開のため本器に電源を供給すると、本器は運転停止時の状態をリセットして初期の動作からスタートします。

● 圧力計

20 ミリ秒以内の瞬間停電のときは、影響ありません（正常動作を継続）。
20 ミリ秒以上の停電の場合は、

警報動作：　継続されます。ただし、待機機能付き警報については、一度待機状態に戻ります。
設定パラメータ：　設定されているパラメータは保持されます。

5.7　長期停止時の処置

(1)　装置停止

長期（一週間以上）にわたり装置を停止する場合は、以下に従って装置を停止してください。

① 装置および配管中の洗浄を行います。すべての機器を保守状態にして、SV3 のみを開にして濁度 / 色度検出器から試料水を排水してください。その後 SV2 のみを開にし、ゼロ水を 20 分程度流し続けてください。
② 元バルブを止めます。試料水入口後にある BV1 と NV1 を閉じてください。圧力計付き（-S3 または -S4）の場合は BV4 を閉じてください。
③ 本体の水抜きを行います。SV3 のみを開にしてください。この状態のまま 10 分程度おいてください。またこの時、残留塩素検出器の水抜きも行います。ドレンコックを開け、試料水を抜いてください。汚れていたら、測定槽内の洗浄も行ってください。pH 計付き（-S2 または -S4）の場合は、BV2 を開いて、ホルダ内の試料水を排出してください。pH 検出器をホルダから外し、ガラス電極、液絡部を取り外し、さらに KCl 溶液を取り除いてください。ガラス電極および液絡部共、乾燥させないように保存してください。
④ ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントを保存します。フィルタケースの下側部分をまわしてケースを開け、フィルタエレメントを取り出した後、空気中に放置してください。水中での保存は行わないでください。
⑤ 電源を落としてください。

(2)　装置立上げ

装置の立上げは以下に従って行ってください。

① ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントを元に戻します。取り出した時と同様にフィルタケースを開け、フィルタエレメントを入れてください。
pH 計付き（-S2 または -S4）の場合は、pH 検出器を元通りに戻します。まず、pH 検出器にガラス電極をしっかりと取り付けます。その後、pH 検出器内に KCl 溶液セットを使用して KCl 溶液および KCl 粉末を入れ、液絡部を取り付けます。

② 試料水を供給し、電源を入れてください。

③ ならし運転を行います。電源を入れた状態のまま、20 分程度稼動させてください。

④ ゼロ水の安定性と計器の安定性の確認を行います。すべての機器を保守状態にして SV2 のみを開にします。さらに NV3 を全開にし、5 分程度流してください。その後、NV3 を閉め、SV2 のみを開けたままでさらに 20 分程度運転させます。濁度 / 色度指示値がゼロ付近で安定することを確認してください。
またこの運転中に、フィルタケースからの水漏れがないかどうかの確認を行ってください。

⑤ 手動校正を行います。
濁度 / 色度の場合、校正に標準液を使用する場合には、標準液供給口を使用してください。
残留塩素の場合、ゼロ校正にゼロ水を使用する場合には、残留塩素計ゼロ校正液用のワンタッチカプラを使用してください。
pH の場合（付きの場合）、pH 標準液を用意してください。校正を行う際は NV6 を閉じてください。

⑥ すべての機器を測定状態にしてください。

Blank Page

6. 設定変更

通常、購入されたまま設定を変更せずに使用できます。特別に設定を変更したい場合にこの章をご覧ください。

6.1 濁度/色度変換器の設定変更

● 変換器の操作と機能

本変換器で操作できる項目を (1) から (13) に示します。また、本変換器の接点出力機能（動作）を (14) に示します。

(1) 自動運転／保守の切換え
(2) 電磁弁の手動 ON/OFF 操作
(3) 測定値、セル出力、ランプ電圧の表示
(4) 保守時のアナログ出力のホールド解除
(5) ゼロ、スパン校正
(6) 自動校正のマニュアルスタート（半自動校正）
(7) 自動校正周期の設定
(8) 検出器異常のチェックと解除
(9) 係数、上下限値の設定
(10) ROM のバージョン番号表示
(11) 自動校正時の“保守中”信号停止機能
(12) アナログ出力の 4mA 固定機能
(13) マイナス値“0”表示固定機能
(14) 接点出力の機能

上記の内、(3) ～ (13) は、ユニットとファンクション番号により各項目を選択し操作します。

表 6.1 にユニット、ファンクション番号の組み合わせによる操作一覧を示します。
表中、操作項目が割り当てられていない箇所は『ーーーー』を表示します。

表6.1 操作一覧表

ユニット / ファンクション	2	3	8	9	A	b
1	濁度測定値 0.00 ～ 10.00 mg/l（度）	色度測定値 0.0 ～ 10.0 度				
2	濁度ゼロ校正	色度ゼロ校正				
3	濁度スパン校正	色度スパン校正				
4	測定セル出力 TM(例)2500 mV	測定セル出力 CM(例)2200 mV				
5	比較セル出力 TR(例)2600 mV	比較セル出力 CR(例)2400 mV				
6	ランプ電圧 (例)4.50 V	濁度補償係数 (例) α :1.140				
7	異常チェック CHEC/Err1 ～ 6	異常チェック CHEC/Err1 ～ 6		装置故障解除 oFF		
8	異常解除 on/oFF	異常解除 on/oFF				
9	出力ホールド解除 on/oFF	出力ホールド解除 on/oFF	自動校正の開始			
A	アナログ出力上限 (例)4.00	アナログ出力上限 (例)10.0	自動校正周期 (例)2 時間			
b	アナログ出力下限 (例)0.00	アナログ出力下限 (例)0.0				
c	上限警報値 (例)99.9 mg/l（度）	上限警報値 (例)999.9 度	自動校正予約 on/oFF			
d	下限警報値 (例)-9.99 mg/l（度）	下限警報値 (例)-99.9 度		4 mA 出力固定 on/oFF	"0" 表示固定 on/oFF	自動校正時の 〃保守中〃信号停止 on(停止)/oFF(出力)
E	オフセット校正	感度係数 (例)K:1.00				ROM Version (例)3.20
F	注 4 on/oFF					

注 1：未記入部分を選択した場合、データ表示は『－－－－』となります。
注 2：各項目の数字は、設定値の例です。『on』、『oFF』、『CHEC』、『Err1』～『Err6』は表示されますが、測定値、設定値の単位（度、V など）およびその他の記号（α、K など）は表示されません。
注 3：この一覧表にない項目（ユニット、ファンクション）を選択した場合、数値などが表示される項目もありますが、何も入力しないでください。正常な測定ができなくなることがあります。
誤ってデータキーを押してしまった場合には、ファンクションやユニットを変えてください。入力 キーで確定していなければ、設定変更は行われません。
注 4：設定は必要ない項目です。操作しないでください。
通常は操作の必要がありません。

6.1.1 自動運転／保守の切換え

表 6.2 に各モードでの機能、動作を示します。

表6.2 自動運転、保守モード時の機能、動作

項目	自動運転モード	保守モード
自動校正、自動洗浄	動作 （予約が ON の場合）	停止
アナログ出力	ホールドしない	ホールドする （解除操作可）
検出器異常検出	検出する	検出しない （チェック操作は可）
電磁弁の動作	表 6.3 をご参照ください	
設定値表示、変更 校正操作等		

表 6.3 に、自動運転、保守モード時の操作の違いを示します。

表6.3 自動運転、保守モード時の操作の違い

項目	自動運転モード	保守モード
電磁弁の手動操作	操作不可 （SV1 常時 ON）	操作可 （SV1 ～ SV4 キー）
測定値、セル出力ランプ電圧の表示	表示可	表示可
保守時のアナログ出力のホールド解除操作	操作不可	操作可
ゼロ、スパン校正	操作不可	操作可 （測定値を表示）
自動校正のマニュアルスタート	操作不可	操作可 （測定値を表示）
自動校正のパラメータ設定	設定不可 （設定値の確認は可）	設定可
検出器異常のチェックと解除	操作不可	操作可
係数、上下限の設定	設定不可 （設定値の確認は可）	設定可
ROM のバージョン番号表示	表示可	表示可

切換え操作は、自動運転キー、保守キーをそれぞれ押して行います。保守キーは誤操作防止のため、続けて 2 回押さないと動作しません。
自動運転中に自動校正、洗浄中であっても保守キー操作で保守モードになると、自動校正、洗浄を停止し SV1 が ON となり、試料水を供給します。また、保守中に自動校正をマニュアルスタートしている場合でも、自動運転モードになると動作を中止し SV1 が ON となります。また、全ての保守モードでの操作途中において、自動運転キーを押すと、その操作を中止し自動運転モードとなります。

6.1.2 電磁弁の手動ON/OFF操作

保守モード時、電磁弁を手動で ON/OFF できます。電磁弁の ON/OFF に対応し、電磁弁動作表示が点灯、消灯します。表 6.4 に電磁弁の機能を示します。

表6.4 電磁弁の機能と動作

名称	機能	動作		
		動作表示点灯	動作表示消灯	電源OFF時
SV1	試料水の供給	開	閉	開 *
SV2	ゼロ水の供給	開	閉	閉
SV3	検出器セルの排水	開	閉	閉
SV4	洗浄水の供給	開	閉	閉

＊： 電磁弁 SV1 のみ、変換器の電源が OFF 時に開となるタイプを使っています。

6.1.3 測定値、セル出力、ランプ電圧の表示

モードによらず常に表示できます。表 6.5 に示すユニット、ファンクション番号を選択し表示します。

表6.5 測定値、セル出力、ランプ電圧の表示

項目	ユニット	ファンクション	表示例	単位
測定値（濁度）	2	1	1.50	mg/l（度）
測定値（色度）	3	1	1.5	度
濁度測定セル出力（TM）	2	4	2850	mV
濁度比較セル出力（TR）	2	5	2900	mV
色度測定セル出力（CM）	3	4	2500	mV
色度比較セル出力（CR）	3	5	2650	mV
ランプ電圧	2	6	4.50	V

6.1.4 保守時のアナログ出力のホールド解除

保守モードにすると、アナログ出力は操作の直前値でホールドされますが、保守モードの中で出力ホールドを解除することができます。解除は次の手順で行います。

(1)濁度出力はユニット 2、ファンクション 9 を選びます。
　色度出力はユニット 3、ファンクション 9 を選びます。
　『oFF』が表示されます。
(2)データの［＞］キーを押すと ON に変わります。
　『on』が表示されます。
　＊ ［＞］キーを押す毎に『on』、『oFF』が表示されます。
(3)［入力］キーを押します。
　表示が 1 回点滅し、設定されます。
(4)アナログ出力のホールドが解除されます。

再度ホールドする場合は、『oFF』を表示させ［入力］キーで設定してください。
またON/OFF 設定に関わらず、自動運転モードにすると自動的にホールドは解除されます。

6.1.5 ゼロ、スパン校正

詳細は、7.1.1 項をご覧ください。

6.1.6 自動校正のマニュアルスタート

自動校正の 1 サイクルを手動でスタートできます。検出器セルのガラス窓洗浄動作が行われ、その後ゼロ水が供給され、ゼロ校正が行われます。動作の詳細は、7.1.2 項をご覧ください。
手動スタートは次の手順で行います。

(1)ユニット 8、ファンクション 9 を選びます。
　色度測定値が表示されます。
(2)［入力］キーを押します。
　測定ランプが点滅を始め、校正の 1 サイクルが始まります。
(3)約 16 分間、洗浄、校正動作をします。
　＊ タイムチャートは 7.1.2 項をご覧ください。

(4)校正のための動作を終了すると測定ランプが消灯します。

洗浄、校正動作の途中でユニットまたはファンクション番号を変更すると、動作を中止します。この時、動作中の電磁弁は動作状態が保持されます。また、洗浄、校正動作中に自動運転モードにすると同様に動作は中止されますが、電磁弁は自動的に SV1（試料水ライン）のみが ON となります。
検出器のガラス窓の洗浄をした場合ゼロ校正が必ず必要です。やむを得ず校正動作を中断した場合は再度スタートし、必ずゼロ校正を行ってください。
なお動作モード中、電磁弁の手動操作はできません。

6.1.7 自動校正周期の設定

出荷時、自動校正、洗浄の周期は最適値（2 時間）に設定されていますので、設定値の変更はしないでください。操作は、当社サービス要員にお任せください。なお、操作する場合は次の手順で行います。
自動校正周期の設定範囲は、1 ～ 24 時間です。

(1)ユニット 8、ファンクション A を選びます。
『0002』が表示されます。
(2)データの［ ＞ ］キーを押すと最上位桁が点滅します。
点滅している桁の設定ができます。
(3)［ ＞ ］キーを押し、設定する桁を選びます。
点滅桁が右へ移動し、最下位桁の次は最上位桁に戻ります。
(4)データの［ ∨ ］、［ ∧ ］キーで数値（校正周期：時間）を設定します。
(5)［ 入力 ］キーを押します。
表示が 1 回点滅し、設定されます。

設定した周期は、設定後すぐに有効となります。
保守モード中に時間が経過しても校正、洗浄動作は行われません。保守モードから自動測定モードに切換わった後に校正動作を開始します。
自動校正、洗浄動作を停止することもできますが、本操作も当社サービスにお任せください。

なお、操作する場合は次の手順で行います。

(1)ユニット 8、ファンクション c を選びます。
『on』が表示されます。
(2)データの［ ＞ ］キーを押すと校正を行わない設定に変わります。
『oFF』が表示されます。
＊ ［ ＞ ］キーを押す毎に『on』/『oFF』を交互に表示します。
(3)［ 入力 ］キーを押します。
表示が 1 回点滅し、解除されます。

再度予約する場合は、『on』を表示させ［ 入力 ］キーで設定してください。
変換器の電源を切ると、常に自動校正動作停止の設定はリセットされ、自動校正動作を行う設定になります。

6.1.8 検出器異常のチェックと解除

自動運転中は次の 3 項目のチェックを常時行っています。

(1)濁度測定値および色度測定値の上下限値のチェック

* 上下限値は、濁度：ユニット 2、ファンクション c、d、色度：ユニット 3、ファンクション c、d で設定できます。

(2)セル出力の範囲チェック

* 4 つのセル出力に対し約 200 ～ -3000 mV DC を許容範囲としています。なお、セル出力は符号が反転して表示されます。

(3)検出器ランプ電圧の範囲チェック

* 3 ～ 6 V DC を許容範囲としています。

自動運転モード中、前記許容範囲外の状態が一定期間続くと検出器異常と判断し、故障ランプが点灯します。故障ランプ点灯中、アナログ出力は異常状態に応じた不定の値が出力されます。
また、ディスプレイ表示は『O.L』となります。自動校正、洗浄のシーケンス動作（電磁弁の動作）は行われますが、検出器異常が生じている間、校正演算は行われません。

異常状態が回復すれば検出器異常は自然復帰し、故障ランプは消灯します。自然復帰する例として、試料水の濁質分または色度が一次的に大きく変化して異常となり、その後正常値に戻る場合、あるいは試料水の供給が停止し検出器セル内が一旦空になったため測定値異常となり、その後供給が回復する場合等が想定されます。
なお、自動校正中にゼロ水の供給が停止している場合、校正動作の過程で検出器セルを排水するステップがあるため、セルが空の状態で異常なゼロ校正演算が行われてしまい、校正動作終了後、試料水の測定に戻った時点で検出器異常が検出されることが考えられます。この場合、検出器異常は自然復帰しませんので、あらためて保守モードでゼロ校正を行ってください。

保守モード中も検出器の異常チェックは行っていますが、異常が発生しても故障ランプは点灯しません。ただし異常が発生している場合、異常内容チェック操作によりその内容を確認することができます。次に異常チェック操作の手順を示します。

＜故障ランプが点灯している場合の異常内容チェック操作＞

検出器異常が発生し、自然復帰しない場合は、次の手順で異常内容のチェックを行います。

1. 濁度測定の異常内容チェック

(1)ユニット 2、ファンクション 7 を選びます。
『CHEC』が表示されます。

(2)[入力]キーを押します。
異常内容が番号で点滅表示されます。
（例）『Err2』
複数の異常が起きている場合は、順次点滅表示されます。

(3)再度[入力]キーを押すと、(1) の状態に戻ります。

エラー番号の内容を表 6.6 に示します。

表6.6 検出器異常の内容

エラー表示	エラー内容
Err1	濁度／色度下限設定値オーバー
Err2	濁度／色度上限設定値オーバー
Err5	ランプ電圧下限オーバー
Err6	ランプ電圧上限オーバー

2. 色度測定の異常内容チェック

(1)ユニット 3、ファンクション 7 を選びます。
『CHEC』が表示されます。

(2)[入力]キーを押します。
異常内容が番号で点滅表示されます。
（例）『Err2』
複数の異常が起きている場合は、順次点滅表示されます。

(3)再度[入力]キーを押すと、(1) の状態に戻ります。

＜故障ランプが点灯していない場合の異常チェック操作＞

故障ランプが点灯していない場合にも、異常の有無をチェックすることができます。
操作手順を次に示します。

1. 濁度測定の異常内容チェック

(1)ユニット 2、ファンクション 7 を選びます。
『CHEC』が表示されます。

(2)[入力]キーを押します。
約 30 秒間『CHEC』表示が点滅し、チェックします。
異常がある場合
異常内容が番号で点滅表示されます。
（例）『Err2』
複数の異常が起きている場合は、順次点滅表示されます。
異常がない場合
『Good』が表示されます。

(3)再度[入力]キーを押すと、(1) の状態に戻ります。

2. 色度測定の異常内容チェック

(1)ユニット 3、ファンクション 7 を選びます。
『CHEC』が表示されます。

(2)[入力]キーを押します。
約 30 秒間『CHEC』表示が点滅し、チェックします。
異常がある場合
異常内容が番号で点滅表示されます。
（例）『Err2』
複数の異常が起きている場合は、順次点滅表示されます。
異常がない場合
『Good』が表示されます。

(3)再度[入力]キーを押すと、(1) の状態に戻ります。

※ 装置にトラブル等が発生した場合には、この番号も同時にご連絡頂けると、処置の際、参考になります。

＜異常の解除方法＞

故障ランプの解除は次の手順で行います。
注：濁度に対する故障ランプはありません。

1. 濁度測定の異常解除

(1)ユニット 2、ファンクション 8 を選びます。
『oFF』が表示されます。

* 『on』が表示されている場合はデータの[＞]キーを押し『oFF』を表示させてください。[＞]キーで『on』/『oFF』を交互に表示します。

(2) 入力 キーを押します。
濁度に対する故障ランプはありませんが、この操作により、異常検出を一旦解除できます。
（注） 保守モード中は、故障ランプが点灯することはありません。

2. 色度測定の異常解除

(1)ユニット 3、ファンクション 8 を選びます。
『oFF』が表示されます。
* 『on』が表示されている場合はデータの ＞ キーを押し『oFF』を表示させてください。 ＞ キーで『on』/『oFF』を交互に表示します。

(2) 入力 キーを押します。
表示が 1 回点滅し、故障ランプが消灯します。

6.1.9 係数、上下限値の設定

表 6.7 に係数と上下限値の設定ユニット、ファンクション一覧を示します。

表6.7 係数、上下限値の設定ユニット、ファンクション一覧

項目	ユニット	ファンクション	表示例	単位
濁度出力レンジ上限値	2	A	4.00	mg/l（度）
濁度出力レンジ下限値	2	b	0.00	mg/l（度）
濁度異常検出上限値	2	c	99.99	mg/l（度）
濁度異常検出下限値	2	d	-9.99	mg/l（度）
色度出力レンジ上限値	3	A	10.0	度
色度出力レンジ下限値	3	b	0.0	度
色度異常検出上限値	3	c	999.9	度
色度異常検出下限値	3	d	-99.9	度
濁度補償係数 α	3	6	1.14	
感度係数 K	3	E	1.00	

濁度補償係数 α、感度係数 K の詳細は、7.1.3 項をご覧ください。
異常検出上下限値は、6.1.8 項の検出器異常検出に使用されます。必要に応じて、変更してください。
設定値を変更する場合は、次の手順で行います。

(1)該当のユニット、ファンクションを選びます。
設定値が表示されます。

(2)データの ＞ キーを押すと最上位桁が点滅します。
設定する桁を示します。

(3) ＞ キーを押し、設定する桁を選びます。
点滅桁が右へ移動し、最下位桁の次は最上位桁に戻ります。

(4)データの ∨ キー、 ∧ キーで設定します。

(5) 入力 キーを押します。
表示が 1 回点滅し、設定されます。

6.1.10 ROMのバージョン番号表示

濁度 / 色度計のプログラムのバージョン番号を表示させることができます。ユニット b、ファンクション E を選択すると表示されます。
（表示例）『3.20』

6.1.11 自動校正時の“保守中”信号停止機能

自動校正動作中は、アナログ出力は校正動作に入る直前の測定値に保持されています。また、同時に保守接点が閉じています。
本項目の “保守中” 信号停止機能は、自動校正時の “保守中” 信号を停止させたい場合に使用します。すなわち、自動校正動作中も、保守接点が閉じず、アナログ出力が測定値に応じて変化します。
工場出荷時は、“保守中” 信号が出力される設定になっています。設定を変更する場合は、次の手順で行います。

(1)ユニット b、ファンクション d を選びます。
『on』または『oFF』が表示されます。
* [>]キーで『on』/『oFF』を交互に表示できます。
『on』： “保守中” 信号が出力されません。（生信号が出力）
『oFF』： “保守中” 信号が出力されます。（自動校正直前の出力値にホールド）

(2)[入力]キーを押します。
表示が 1 回点滅し、設定されます。

6.1.12 アナログ出力の4mA固定機能

出力レンジの設定によっては、測定値が小さくなったときにアナログ出力が 4mA 未満になることがあります。
本機能では、測定値が出力レンジ下限よりも小さくなった場合でも、アナログ出力が 4mA 未満にならないようにすることができます。工場出荷時は、4mA 固定機能は停止になっています。設定を変更する場合は、次の手順で行います。

(1)ユニット 9、ファンクション d を選びます。
『on』または『oFF』が表示されます。
* [>]キーで『on』/『oFF』を交互に表示できます。
『on』： 4 mA 固定機能が働きます。
『oFF』： 4 mA 固定機能が停止します。

(2)[入力]キーを押します。
表示が 1 回点滅し、設定されます。

本機能を設定すると、濁度出力、色度出力ともに固定機能が働きます。個別に設定することはできません。
本機能は、自動運転モードの時のみ有効で、保守モードにあるときは、固定機能は働きません。
また、固定機能を働かせたときの固定出力の精度は、4±0.1mA です。

6.1.13 マイナス値“0”表示固定機能

本機能は、(12) 項の出力固定機能と同様の機能で、ディスプレイ表示に負（マイナス）の測定値を表示させない機能です。
工場出荷時は、“0” 表示固定機能は停止になっています。設定を変更する場合は、次の手順で行います。

(1)ユニット A、ファンクション d を選びます。
『on』または『oFF』が表示されます。
* [>]キーで『on』/『oFF』を交互に表示できます。
『on』： “0” 表示固定機能が働きます。
『oFF』： “0” 表示固定機能が停止します。

(2)[入力]キーを押します。
表示が 1 回点滅し、設定されます。

本機能を設定すると、濁度出力、色度出力ともに固定機能が働きます。個別に設定することはできません。
本機能は、自動運転モードの時のみ有効で、保守モードにあるときは、固定機能は働きません。
本機能により、マイナス値が“0”と表示されているときには、“0”の前に“−”マイナス符号がつきます。

6.1.14 接点出力の機能

接点出力の動作を表 6.8 に示します。
保守接点の動作時とは、保守中および自動ゼロ校正時を指します。ただし、それぞれ 6.1.4 項、6.1.11 項のとおりに設定変更をして、保守接点が動作しないようにした場合を除きます。
警報接点の動作時とは、装置故障（＝変換器本体の故障）、故障（＝検出器故障）および測定値が上下限値を超えたときを指します。

表6.8 接点出力の動作

	OFF	動作	非動作
保守	閉	閉	開
警報	開	閉	開

6.1.15 その他の機能

● 装置故障診断

以下の診断を行います。
＜電源投入時のメモリチェック＞
電源投入時に変換器内のメモリをチェックし、内容が消失している場合は装置故障ランプが点灯します。この時メモリの内容は初期化されますので、ゼロ校正、スパン校正をやり直す必要があります。また、4 − 20mA 出力のゼロ、スパン係数も初期化されますので再調整が必要となります。この場合には、当社担当またはサービス担当までご連絡ください。
表 6.9 に各設定値の初期値を示します。

表6.9 設定の初期値

項目	ユニット	ファンクション	初期値/初期状態
濁度異常検出上限値	2	c	99.99
濁度異常検出下限値	2	d	-9.99
色度異常検出上限値	3	c	999.9
色度異常検出下限値	3	d	-99.9
濁度出力レンジ上限値	2	A	4.00
濁度出力レンジ下限値	2	b	0.0
色度出力レンジ上限値	3	A	10.0
色度出力レンジ下限値	3	b	0.0
濁度出力ホールド解除	2	9	oFF
色度出力ホールド解除	3	9	oFF
濁度補償係数α	3	6	1.14
感度係数 K	3	E	1.00
自動校正周期	8	A	2
自動校正予約	8	c	on

電源投入時、メモリに対するリード／ライト異常がある場合は『Err.』を表示し、装置故障ランプが点灯した後、装置は動作を停止します。

＜ウォッチドッグタイマによる連続監視＞

連続運転中、ウォッチドッグタイマが常時プロセッサの動作を監視し、プロセッサの暴走などの異常が発生するとプロセッサをリセットし、再スタートさせます。この時、所定回数再スタートしても正常に復帰しない場合、装置故障ランプが点灯します。この時、その他の表示、ランプは全て消灯し、装置は停止します。

6.2 残留塩素変換器の設定変更

● **運転データの設定要領**

6.2.1 自動運転／保守（出力ホールド）の切替え

自動運転から保守モード（出力ホールド）に切り替える際には、MODE キーを押してオペレーションレベルに入るか、あるいは ＊ キーを押してセッティングレベルに入ってください。表示画面左上に、HOLD が表示されます。
ホールド機能については、
「4.2.3 キー操作および表示／（4）各レベルのモード切換え要領とモードの内容／
●セッティング / サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え／
（b）＜ *SET.HD ＞（ホールドパラメータ設定モード）」
を、参照してください。

6.2.2 設定項目

表 6.10 に、オペレーションレベルおよびセッティングレベルの設定項目を示します。また、表 6.11 には、サービスレベルの設定項目を示します。

表6.10 オペレーションレベル/セッティングレベルの設定項目一覧（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	工場出荷時設定値	選択および設定範囲
オペレーションレベル	<DISP>（ディスプレイ）モード		
	●メッセージエリア表示内容選択	温度表示	温度、拡散電流値、加電圧、出力 %、スロープ、ゼロ点
セッティングレベル	<*OUTPU>（出力レンジ設定）モード		
	●レンジ 1		
	・出力 50%に対応する設定値	1.00［mg/l］	0.00 ～ 3.00［mg/l］
	・出力 100%に対応する設定値	2.00［mg/l］	0.00 ～ 3.00［mg/l］
	<*SET.HD>（ホールドパラメータ設定）		
	●出力のホールド ON ／ OFF の選択	ON（*HLD.ON）	ON（*HLD.ON） OFF（*HLD.OF）
	●ホールド出力値の選択	ホールド直前値（*HD.LST）	ホールド直前値（*HD.LST） 固定値（*HD.FIX）
	●固定値 *HOLD.% の設定	50.0［%］	0.0 ～ 100.0［%］
	<*WASH>（洗浄）モード （本機能は使用しません）		
	<*PLAT>（プラトー測定）モード		
	●初期加電圧設定（*INI V）	1.00［V］	－ 1.00 ～ 1.00［V］
	●ステップ加電圧設定（*STP V）	－ 0.20［V］	－ 1.00 ～ 1.00［V］
	●ステップ数設定（*STP.NO）	10［ステップ］	1 ～ 20［ステップ］

表6.11　サービスレベルの設定項目一覧（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	工場出荷時設定値	選択および設定範囲
サービスレベル	コード番号 01（*TEMP モード）		
	●温度単位設定	℃（0）	℃（0）
	コード番号 02（*FAIL モード）		
	●予約コード	（0）	（0）、（1） いずれを選んでも次の動作に影響しません
	●温度補償範囲オーバーチェック ON/OFF 選択	OFF（0）	OFF（0）、ON（1）
	コード番号 04（* Δ T.SEC モード）		
	●安定性判定パラメータ * Δ T.SEC の設定	10［秒］	5 ～ 200［秒］
	●安定性判定パラメータ * Δ PPM の設定	0.01［mg/l］	0.01 ～ 0.05［mg/l］
	●安定性判定パラメータ *CT.min の設定	7.0［分］	0.1 ～ 25.0［分］
	コード番号 05（*NONLN モード）		
	●直線出力 /2 折れ線出力選択	直線出力（0）	直線出力（0）、2 折れ線出力（1）
	コード番号 07（*DRV V モード）		
	●加電圧補償パラメータ Start *DRV V の設定	－ 0.10［V］	－ 1.50 ～ 1.50［V］
	●加電圧補償パラメータ Slope *V/μA の設定	－ 0.02［V/μA］	－ 0.10 ～ 0.00［V/μA］
	コード番号 08（*CHANG モード）		
	●電極感度の初期化 ON/OFF 選択	OFF（0）	OFF（0）、ON（1）
	コード番号 10（*R.RNGE モード）		
	●リモートレンジ機能 ON/OFF 選択	使用しません	－

6.2.3　セッティングレベルでの設定要領

セッティングレベルでの設定は、変換器のケースカバーをはずして行います。
ケースカバーをはずしたら（＊）キーを押して測定モードからセッティングレベルに切換えてください。

(1)　出力レンジの設定（＜*OUTPU＞モード）

出力 1-5 VDC または 4-20mA DC に対応する濃度値を設定します。サービスコード 05 で直線出力を選択した場合は、出力 100 % 時および 100 % 時の濃度値だけを設定します。設定範囲は 0.00 ～ 3.00 mg/l です。なお、スパンは 1.00 mg/l 以上にしてください。
サービスコード 05 で折れ線出力を選択した場合は、レンジ 1 の 50%、100% 時の濃度値を設定することが必要です。出荷時は、レンジ 1 出力 50 %；1.00 mg/l、出力 100 %；2.00 mg/l が設定してあります。

(2)　ホールドパラメータの設定（＜*SET.HD＞モード）

保守時における出力のホールドに関して、種々の設定を行います。

・ 出力のホールド ON/OFF の選択
出力のホールドを禁止する時は *HLD.OF を、保守時に出力をホールドしたい時は *HLD.ON を選択してください。
*HLD.ON を選択すると、ゼロ点及びスパンの校正時、自動洗浄時、および（＊）キーを押してセッティングレベルに入った時に、出力が自動的にホールドされます。さらに、オペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードの中で出力のホールドを手動で行うことができます。ホールド状態のときには、表示部に『HOLD』表示が出ます。

（注）セッティングレベルで *HLD.OF を選択すると、オペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードに入ることはできません。

- ホールド出力値の選択（*HLD.ON を選択した場合）
  ホールド出力値をホールド直前の出力値にする時は *HD.LST を、固定出力値（プリセット値）にするときは *HD.FIX を選択してください。
- 固定出力値の設定（*HD.FIX を選択した場合）
  固定出力値を、0.0 ～ 100.0% の範囲で設定します。出荷時は 50.0% に設定されています。

(3) 洗浄パラメータの設定（＜*WASH＞モード）

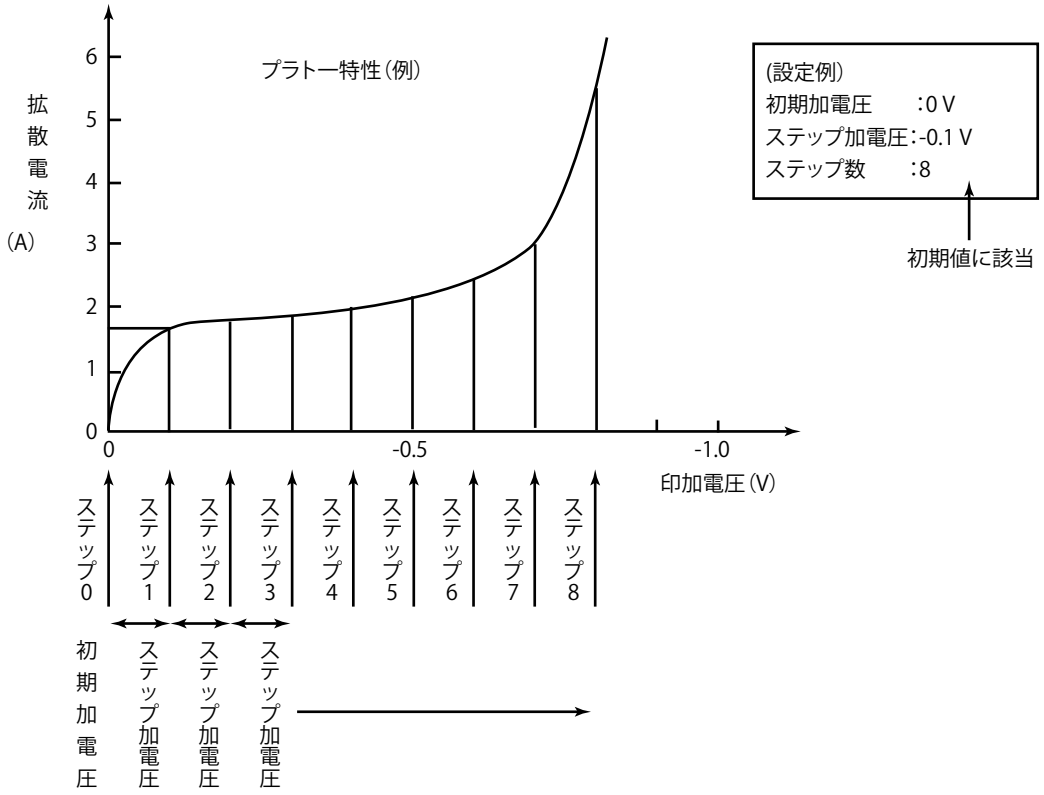
この機能は使用しません。

(4) プラトー測定（＜*PLAT＞モード）の設定

初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数を設定した後に実行指令を行うと、設定パラメータに応じた加電圧が順次加えられ、プラトー特性（電圧～電流特性）を採取することができます。得られたプラトー特性は、電極の異常や劣化の程度を判断する目安にすることができます。

（注）プラトー特性採取中は、加電圧が変化します。従って、出力のホールドが解除してある（＜ *SET.HD ＞モードにおいて、＜ *HLD.OF ＞が設定されている）と、測定レンジに応じて出力が変化します。この現象を利用して、電流変化の様子を遊離塩素濃度値の変化に置き換えて記録計などに出力させることができます。測定レンジは、プラトー特性に応じ適切な値に設定してください。
（加電圧の設定範囲によっては、全ての変化を出力できない場合があります。）

図 6.1 に、初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数の関係を示します。



（注）・加電圧は，マイナス側に変化していきます。
・拡散電流値のサンプル数は，“ステップ数＋１”となります。

F6.5.eps

図6.1 プラトー特性の採取例

- プラトー特性の採取／データ読み出しの選択

プラトー特性を採取する場合は、メッセージ *MEAS を選択しYESキーを押します。*MEAS でNOキーを押すと、*READ に入ります。さらにYESキーを繰り返し押すことにより、先に採取したデータを順次呼び出すことができます。

- 初期加電圧の設定（*MEAS を選択した場合）
  初期加電圧 *INI V を－ 1.00 ～ 1.00 V の範囲で設定してください。出荷時は、1.00 V に設定されています。
- ステップ加電圧の設定（*MEAS を選択した場合）
  ステップ加電圧 *STP V を－ 1.00 ～ 1.00 V の範囲で設定してください。出荷時は－ 0.20 V に設定されています。
- ステップ数の設定（*MEAS を選択した場合）
  ステップ数 *STP.NO を 1 ～ 20 ステップの範囲で設定してください。出荷時は 10 ステップに設定されています。

上記のパラメータの設定が終了すると、*START が表示されます。YESキーを押すと、プラトー特性の採取を開始することができます。

6.2.4 サービスレベルでの設定要領

セッティングレベルの『*SERVC』表示でYESキーを押すと、サービスレベルに入ります。（メッセージ表示部：『*CODE』）。サービスレベルでの設定は、該当するコードをデータ表示部に入力する方法で設定項目を呼び出して行います。

(1) コード01：温度単位（℃）設定（<*TEMP>モード）

“0”を設定すると、温度単位は“℃”になります。出荷時は、0（℃）に設定してあります。確認してください。

(2) コード02：温度補償範囲オーバーチェックON/OFFの選択（<*FAIL>モード）

（注）2 桁の数字の左側は、予約コードです。0 または 1 のどちらかが入力されていても、動作には影響しません。

試料水の温度が温度補償範囲（0 ～ 40℃）に入っているかどうかのチェックを実施する場合は、右の桁の数字を“1”に、実施しない場合は“0”に設定します。

“1”（チェックを実施する）に設定した場合、試料水の温度が温度補償範囲から外れると、フェイル接点信号が出ます。（接点：開）。

(3) コード04：安定性判定パラメータの設定（<*ΔT.SEC>モード）

ゼロ点およびスパン校正時に電極の安定性を判断するためのパラメータ（ΔPPM/ΔT、CT）を、設定します。

CT 分経過してもΔ T 秒間にΔ PPM mg/l 以上変化する（安定しない）場合は、エラー表示が出ます。

- * Δ T.SEC（安定性チェック時間）の設定
  安定性チェック時間（* Δ T.SEC）を、5 ～ 200 秒の範囲で設定してください。出荷時は 10 秒に設定してあります。
- * Δ PPM（濃度変化許容値）の設定
  濃度変化許容値（* Δ PPM）を、0.01 ～ 0.05 mg/l の範囲で設定してください。出荷時は 0.01 mg/l に設定してあります。
- *CT.min（安定待ち時間）の設定
  安定待ち時間（*CT.min）を、0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。出荷時は 7.0 分に設定してあります。

(4) コード05：直線出力/2折れ線出力の選択(<*NONLN>モード)

出力を 0 ～ 100% の範囲で直線出力 (図 6.2 参照) にする場合は “0” に、0 ～ 50% と 50 ～ 100% の 2 段階に分けた折れ線出力 (図 6.3 参照) にする場合は“1”に設定してください。出荷時は、“0” に設定されています。

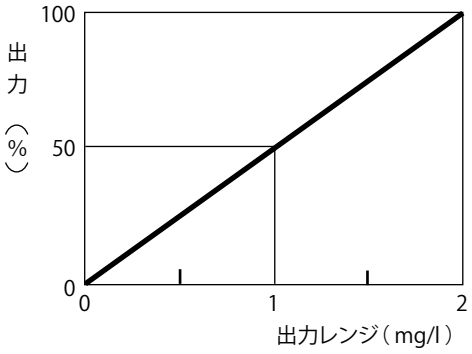


図6.2　直線出力の例

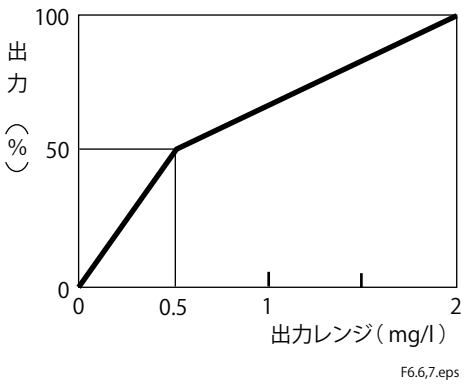


図6.3　2折れ線出力の例

(5) コード07：加電圧補償パラメータの設定（<*DRV V>モード）

残留塩素計における最適加電圧は、図 6.4 のプラトー特性に示したように、拡散電流値に比例して変化します。そのため、次式に準じて、加電圧補償を行うことが必要です。
（加電圧）＝（DRV V）＋（V/μA）×（拡散電流値）

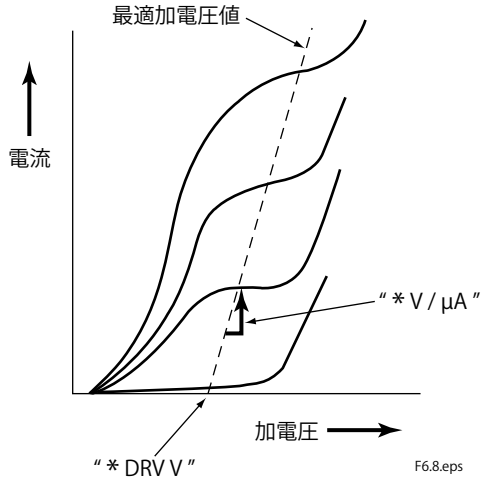


図6.4　残留塩素計のプラトー特性

- *DRV V（Start 加電圧値）の設定
  Start 加電圧値（*DRV V）を、－ 1.50 ～ 1.50 V の範囲で設定してください。出荷時は、－ 0.10 V に設定されています。
- *V/μA（Slope 値）の設定
  Slope 値：1μA 当たりの加電圧変化値（*V/μA）を、－ 0.10 ～ 0.00 V/μA の範囲で設定してください。出荷時は、－ 0.02 V/μA に設定されています。

(6) コード08：電極感度の初期化ON/OFFの選択（<＊CHANG>モード）

スロープ（"SL"）は、オペレーションレベルの＜ DISP ＞モードで選択することにより、メッセージ表示部に表示させておくことができます。
このスロープ（"SL"）表示を 1.00 に書き換えたい場合（例えば、電極交換時など）には “1” を設定してください。

通常時は、設定を“0”にしておきます。“0”を設定しておくことによって、1.00 に書き換えた時の感度に対する相対感度を、"SL" で確認することができます。出荷時は、“0”（初期化 OFF）に設定してあります。

(7) コード10：リモートレンジ機能ON/OFF（<＊R.RNGE>モード）

この機能は使用しません。

6.3 pH計の設定変更（pH計付きの場合）

表 4.3「機器設定」メニュー構造と初期値に対応した、各パラメータ設定の詳細を説明します。

注 意

「機器設定」ー「センサの種類」のパラメータは、「pH」のままとしてください。設定を変更すると各種設定がリセットされ、再度設定が必要になります。

6.3.1 測定パラメータ設定

ここでの設定に基づいて測定が行われます。

(1) 温度設定

温度センサ

温度補償用の温度センサを選択します。「Pt1000」のままで使用します。

単位

摂氏 (℃) 固定です。

(2) 温度補償と基準温度換算

1. 温度補償

「自動」と「手動」の 2 種類の方法があります。pH 検出器は温度センサを内蔵しているので、「自動」で、使用している温度センサを設定してあります。温度センサを使用しない場合は、「手動」を選択し、温度設定を手動で行います。必ず［手動設定温度］にプロセス温度を入力してください。「手動」は、温度測定が困難で温度が大きく変動しない場合に使用します。

2. 基準温度換算

「なし」、「TC」、「マトリクス」または「NEN 6411」のいずれかを選択します。
「なし」のままで使用します。
「なし」以外を選択する場合は、[基準温度] と換算式を設定する必要があります。

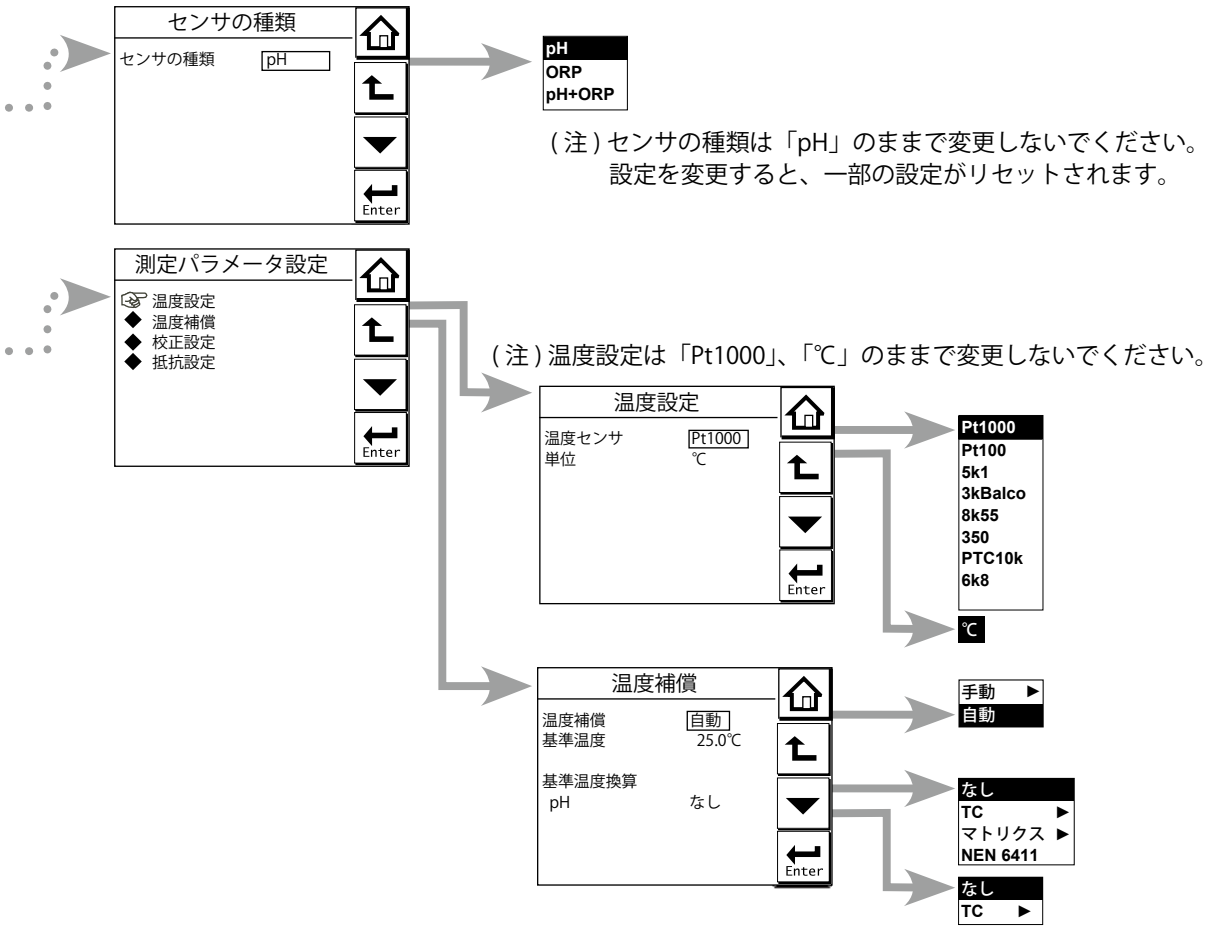
[基準温度]

pH 測定値を基準温度換算するときの基準温度を設定します。通常は 25℃を使用し、この値が初期値として設定されています。

基準温度換算式

基準温度換算の設定値は「なし」のままで使用します。

図 4.13 より



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
温度補償	手動	25 ℃	-30 ℃	139 ℃
基準温度換算	基準温度	25 ℃	0 ℃	100 ℃
	pH : TC	0.0 pH/℃	-0.1 pH/℃	0.1 pH/℃
マトリクス	温度レンジ	—	-30 ℃	139 ℃
	pH レンジ	—	-1.99 pH	16 pH

(3) 校正設定

pH 変換器の校正設定には、スロープ（感度）、ゼロ（不斉電位）、ITP（等温交点）があります。図 6.5 は、電極の起電力に対する pH 値を示したものです。pH 測定における特性は、不斉電位（mV）またはゼロ（pH）ともいわれるオフセットとスロープ（mV/pH）にあります。スロープの理論値は、25℃で 59.16mV/pH です。スロープは「mV/pH」または「%」（理論値の 59.16mV/pH を 100% とする）の単位で設定することができます。ITP（等温交点）とは電極の起電力が温度によって変化しない pH 値です。スロープおよびゼロは 25℃を基準とした値です。

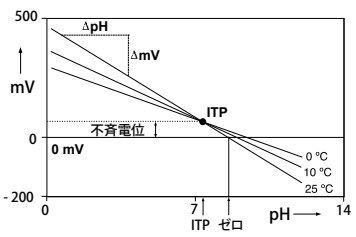


図6.5 校正パラメータ

ゼロ単位
ゼロ（不斉電位）の単位。この方法は、IEC 60146-2 機器の DIN 基準に準拠しています。ゼロの単位は、「pH」または「mV」です。

スロープ単位
スロープ（感度）の単位は、「mV/pH」または「%」（理論値を 100% とする）です。

ゼロ：上限値／下限値
ゼロ（不斉電位）の上下限値。校正中、新しいゼロ値が、ここで設定された上下限値内にあるかどうかチェックされます。上下限の幅を小さくすると、不適切な校正操作や不良検出器の校正が阻止され、精度が高くなります。アプリケーションや使用基準に合わせて初期値を変更してください。

スロープ：上限値／下限値
スロープ（感度）の上下限値。校正中、新しいスロープ値が、ここで設定された上下限値内にあるかどうかチェックされます。上下限の幅を小さくすると、不適切な校正操作や不良検出器の校正が阻止され、精度が高くなります。アプリケーションや使用基準に合わせて初期値を変更してください。

安定時間
校正中、pH 値の安定性がモニタリングされる時間。ここで設定した安定時間の間、値の変動が 0.01pH 以内であれば安定と見なされます。pH 値が 10 分以内に安定しない場合、校正は中断されます。

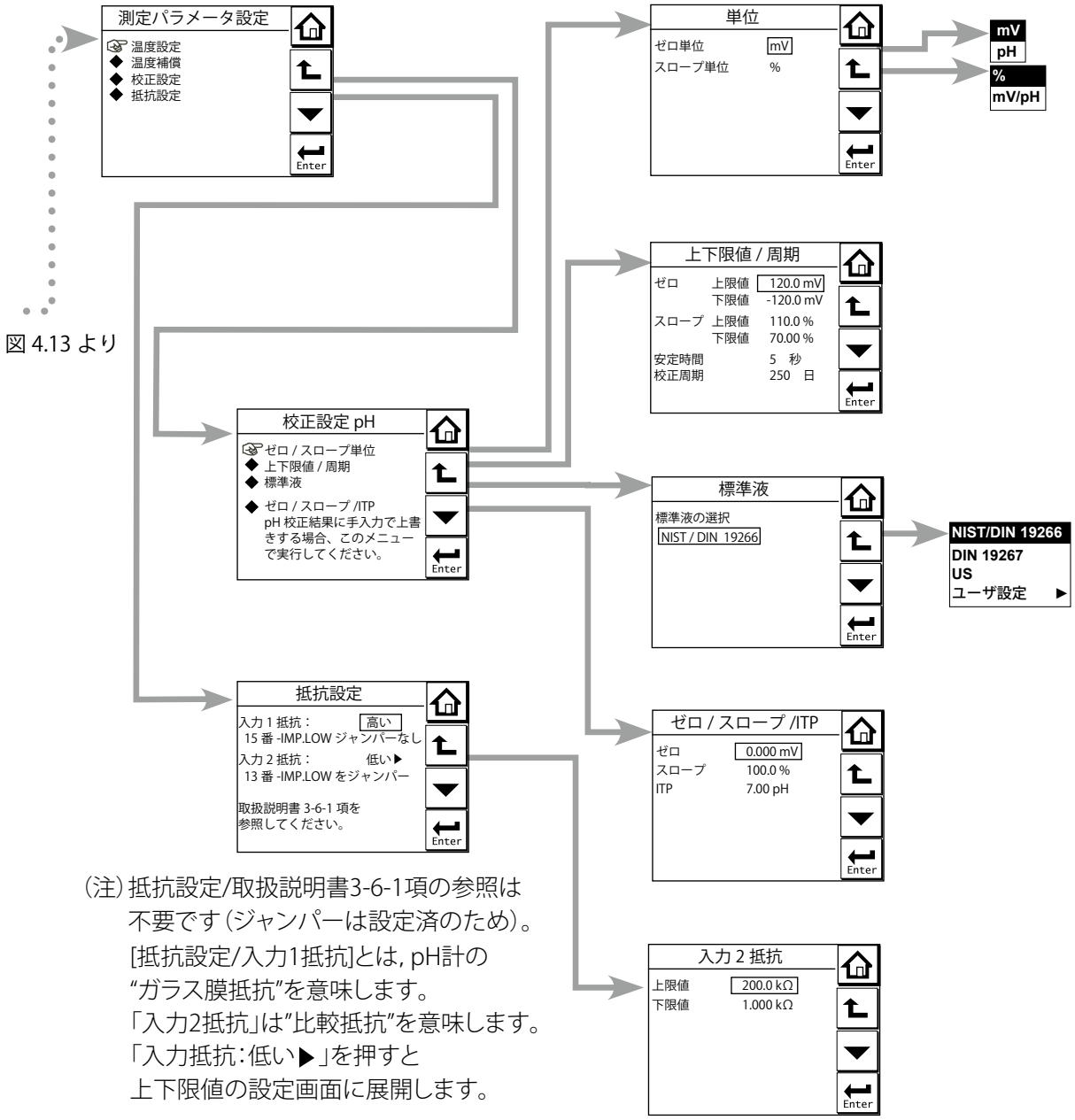
校正周期
校正の次回実施予定日までの間隔。ここで設定した期間が過ぎると、注意または故障（[エラー設定 2/3] 画面でユーザが任意に設定します）で通知されます。

標準液
校正は標準液を使用して行われます。「NIST/DIN 19266」、「DIN 19267」、「US」、「ユーザ設定」から選択します。初期値のまま NIST（JIS 相当）標準液での校正をお勧めします。

ゼロ／スロープ／ITP
使用しません。

(4) 抵抗（インピーダンス）設定

入力 1（pH 計のガラス電極）、入力 2（比較抵抗）の上限値と下限値。pH 変換器には抵抗（インピーダンス）チェック機能があり、多くの検出器の抵抗（インピーダンス）をモニタリングすることができます。この診断機能の微調整には、使用する検出器に適合した設定が必要です。
ガラス（入力 1 抵抗：高い）電極と比較（入力 2 抵抗：低い）電極の抵抗（インピーダンス）を測定することができます。電極に汚れが付着しやすい、または比較電極の液絡部が詰まりやすいようなアプリケーションでは、入力 2（比較電極）抵抗（インピーダンス）チェック（[エラー設定] での設定による）を利用して、抵抗測定値が限界値を超えたときに警報を発生させることができます。



（注）抵抗設定/取扱説明書3-6-1項の参照は
不要です（ジャンパーは設定済のため）。
[抵抗設定/入力1抵抗]とは, pH計の
“ガラス膜抵抗”を意味します。
「入力2抵抗」は”比較抵抗”を意味します。
「入力抵抗：低い▶」を押すと
上下限値の設定画面に展開します。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
上下限 / 周期	ゼロ上限値	120 mV	0 mV	532.4 mV
	（単位が pH の場合）	2.03 pH	0 pH	9 pH
	ゼロ下限値）	-120 mV	-532.4 mV	0 mV
	（単位が pH の場合	-2.03 pH	9 pH	0 pH
	スロープ上限値	110 %	100 %	110 %
	スロープ下限値	70 %	70 %	100 %
	安定時間	5 秒	2 秒	30 秒
	校正周期	250 日	1 日	250 日
標準液	標準液の選択	NIST/DIN 19266	初期値での使用をお勧めします。	
ゼロ / スロープ /ITP	ゼロ	0 mV	ゼロ下限	ゼロ上限
	（単位が pH の場合）	7 pH	ゼロ下限	ゼロ上限
	スロープ	100 %	スロープ下限	スロープ上限
	（単位が mV/pH の場合）	59.16 mV/pH	スロープ下限	スロープ上限
	ITP	7 pH	0 pH	14 pH
入力 1 抵抗、入力 2 抵抗（注）	上限値	200k Ω	1k Ω	1000k Ω
	下限値	1k Ω	1k Ω	1000k Ω

（注）入力抵抗が「低い」を選択した場合、上下限値の設定をしてください。入力抵抗が「高い」を選択した場合は、限度値は内部定数となり、変更はできません。

6.3.2 出力設定

(1) mA出力設定

最初に、出力の機能（制御、出力、模擬、Off）を設定し、次に、出力に関連するプロセスパラメータを設定します。使用可能なプロセスパラメータは、[PH] または「温度」です。mA1 は「出力 /PH」のままで使用します。

制御： P、PI、PID制御方式から選択します。

手動リセット：設定値との平衡状態を維持するための定常的な出力

制御方向：

正方向

プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合、コントローラの出力が増加します（正動作）。

逆方向

プロセス可変値が設定値に比べて高すぎる場合、コントローラの出力が減少します（逆動作）。

出力：

直線または非直線の表の出力。表出力では、21 点（5%間隔）の出力曲線が設定可能です。プロセスパラメータで、濃度を選択した場合は、濃度レンジを設定しますが、通常 " 濃度 " は使用しません。

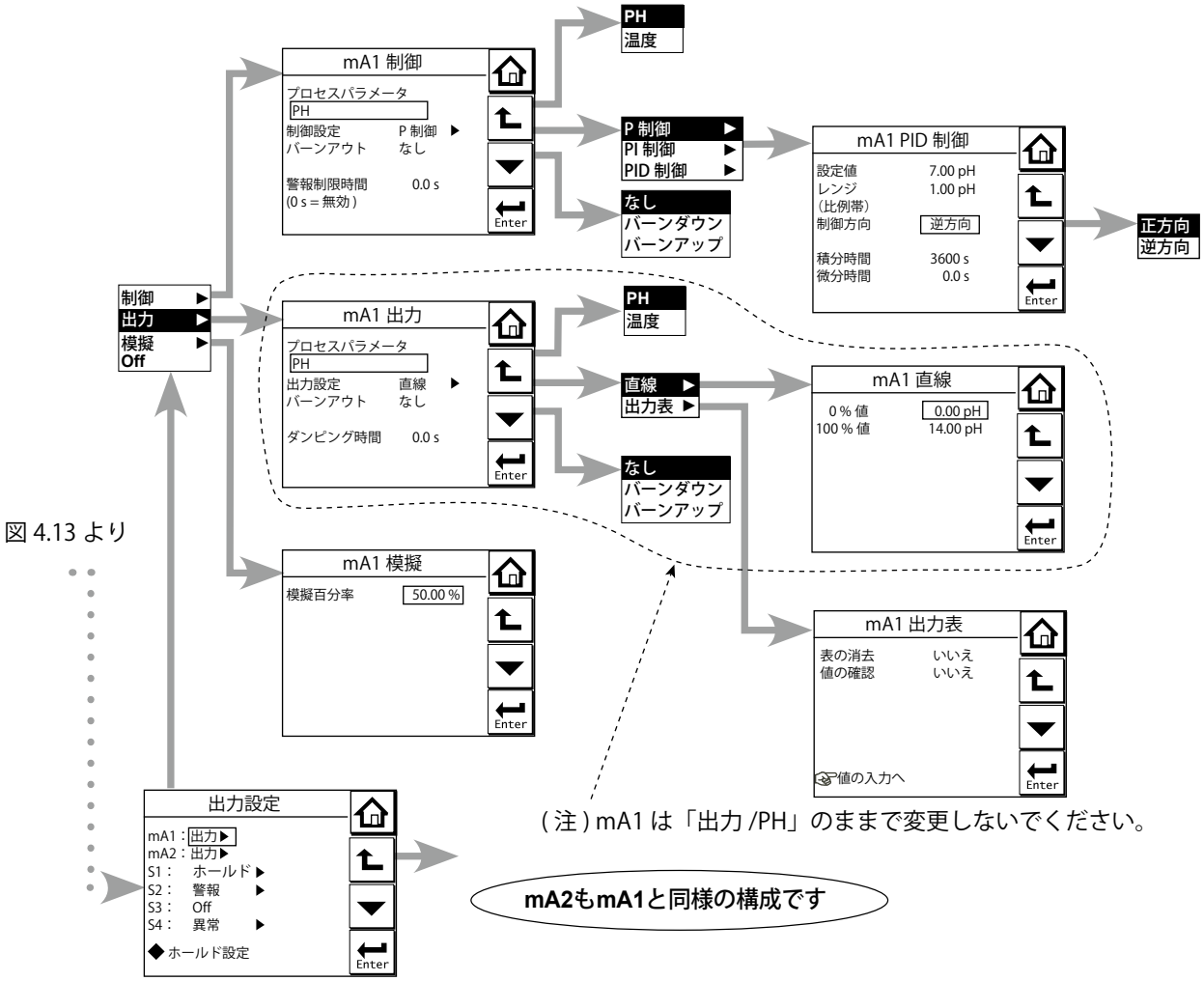
模擬：

出力スパンの%で設定します。通常、出力スパンの範囲は 3.8 ～ 20.5mA です。模擬値を有効にするには、設定後キーでメイン画面に戻り、を off にする必要があります。

Off： 出力を使用しません。4mAが固定出力されます。

故障時のバーンダウンとバーンアップの出力は、それぞれ 3.6mA と 21mA です。

補足
［機器設定］の終了後、手動でホールドを off にするまでホールドは作動したままになります。これは、設定作業中の不正な操作を無効にするためです。ホールドをオフにするには、メイン画面の HOLD 点灯部分を押してください。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
直線 mA1	0 % 値	0 pH	*1	*2
直線 mA2	0 % 値	0℃	*1	*2
直線 mA1	100 % 値	14 pH	*1	*2
直線 mA2	100 % 値	100℃	*1	*2

*1: 設定できる最小値　　*2: 設定できる最大値を意味します。

(2) 接点出力設定（S1～S4）

各接点出力には、以下の機能を設定することができます。ただし接点により割付けられないものもあります。
S1 は「ホールド」のままで、S4 は「異常」のままで使用します。

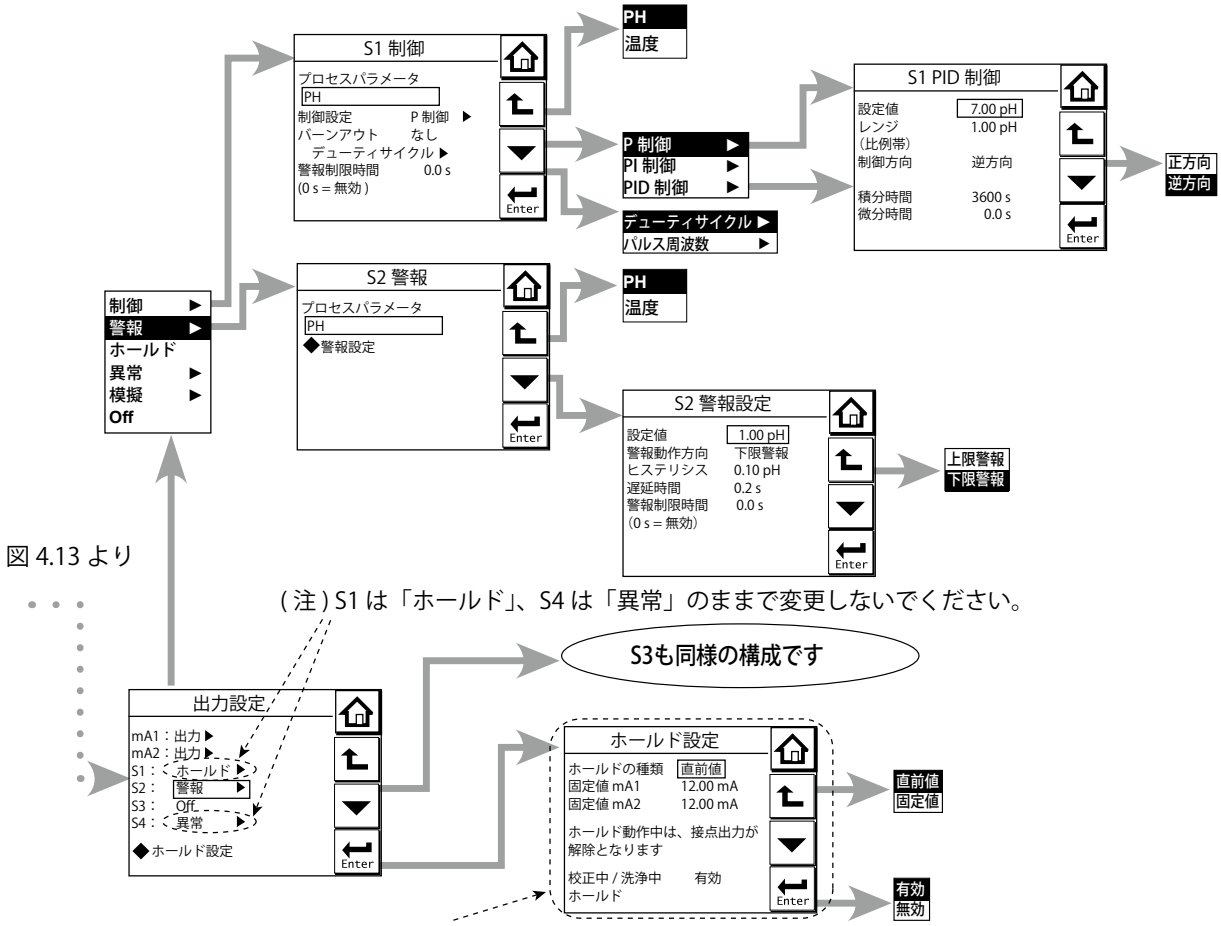
1. **制御** P、PI、PID制御方式から選択します。
2. **警報** 下限値または上限値モニタリング。on/off制御にも使用できます。
3. **ホールド** 機器がホールドされるときに励磁されるホールド接点。
4. **洗浄** 使用しません。
5. **異常** 異常発生時に励磁される接点。S4はフェイルセーフ接点に設定されています。
6. **模擬** 接点の動作検査に使用することができます。接点のonとoffを切り替えたり、デューティサイクルの%を入力することができます（DC周期時間）。
7. **Off** 接点出力は使用しません。

接点	電源Off	電源On	
		接点非動作時	接点動作時
S1、S2、S3	開	開	閉
S4	閉	開	閉

上表は、Common と NO 端子間の接点出力の状態を示しています。

ホールド（接点出力）
校正中 / 洗浄中あるいは機器設定操作時に、機器出力はホールド状態になります。ホールド値は、（直前値）または（固定値）から選択します。このホールド状態を接点出力に割付けます。
ホールド値は「直前値」のままで使用します。

洗浄（接点出力） 使用しません。



(注) ホールド設定は「直前値」のままで変更しないでください。

メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
S1	ホールド	直前値	変更しないでください。	
S2	警報設定値	1 pH（下限）	*1	*2
警報	ヒステリシス	0.10 pH	0 pH	*2
	遅延時間	0.2 s	0 s	1800 s
ホールド	固定値 mA1	12 mA	3.6 mA	21 mA
	固定値 mA2	12 mA	3.6 mA	21 mA

*1: 設定できる最小値　　*2: 設定できる最大値を意味します。

異常(接点出力)

異常接点は、異常が発生したときに励磁されます。異常状態は、6.3.3「エラー設定」で設定します。注意の場合、接点出力が点滅し、故障の場合、連続して励磁されます。接点 S4 の場合のみ、フェイルセーフ接点として設定されており、接点 S4 は、異常状態が発生したときに非励磁となります。

故障

接点は、故障のみに反応します。

故障＋注意

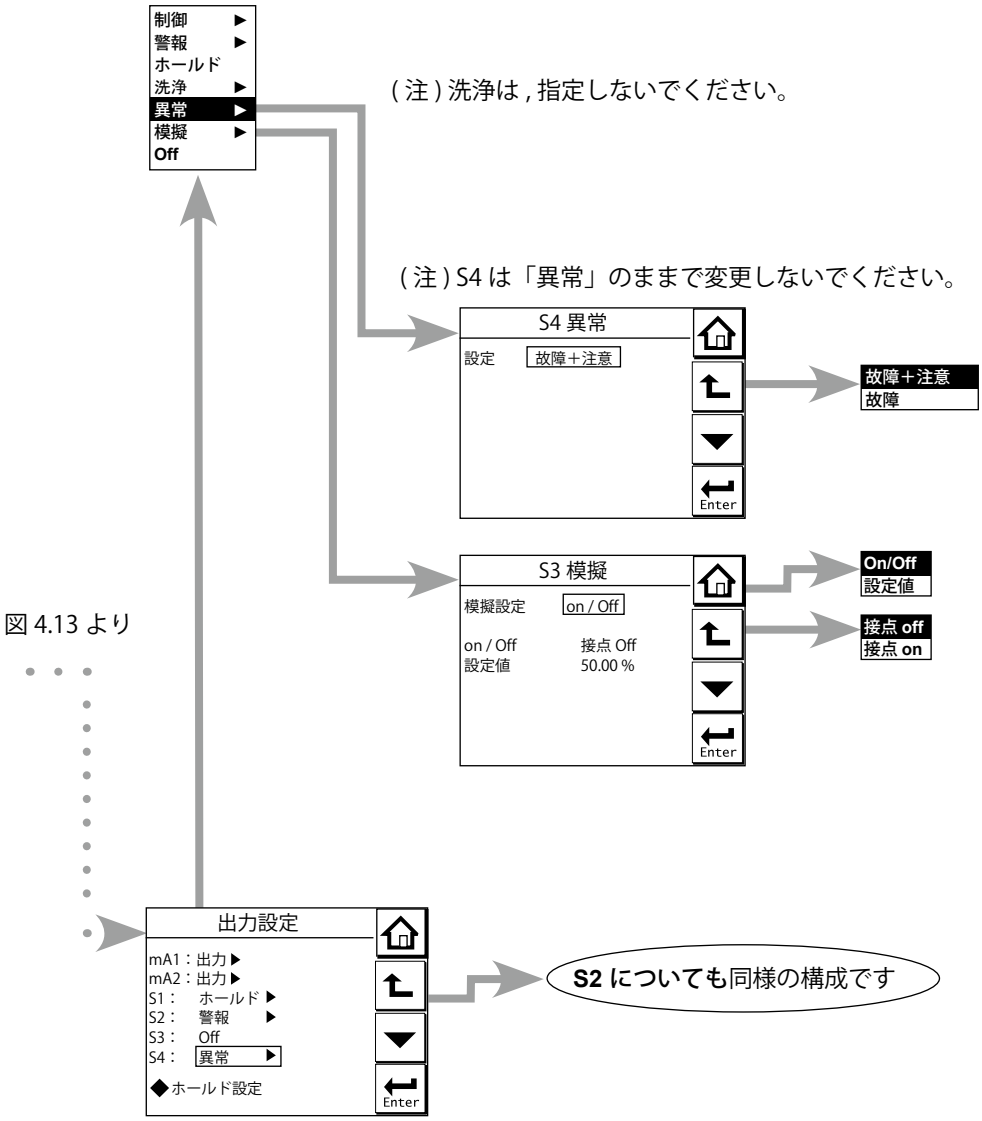
接点は、故障および注意に反応します。

模擬

接点の on と off を切り替えたり、出力の%を模擬したりすることができます。on/off 切替では、手動で接点を on/off することができます。ホールドが終了すると、模擬状態になります。模擬の出力接点の場合、警報が作動します。

(3) ホールド設定

ホールド機能は、[機器設定]時の出力を既知の値に保持するものです。「機器設定」中、ホールドは常に有効で、出力は固定値または直前値になります。校正中、同じホールド機能を使用することができます。校正中のホールドに関しては、ユーザが有効・無効を設定することができます。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
模擬	設定値	50 %	0 %	100 %

6.3.3 エラー設定

［エラー設定1/3～3/3］画面

異常状態が発生すると、エラーが通知されます。異常状態の分類はユーザが決定することができます。

故障： 即時に対処が必要です。プロセス変数の信頼性はなくなります。

注意： 変換器で処理されるプロセス変数は、この時点ではまた信頼性があります。しかし、近日中に保守が必要です。

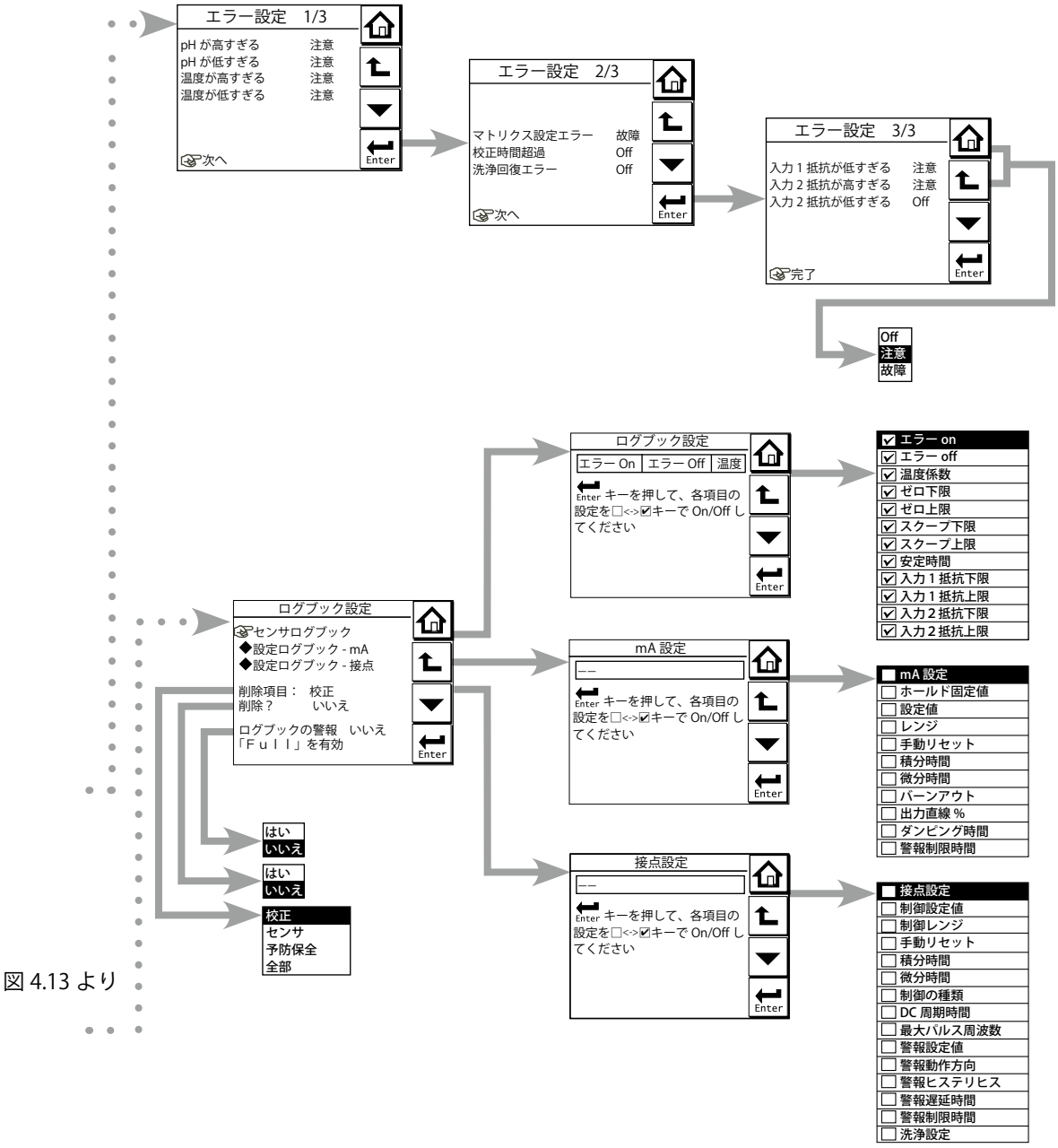
故障の場合、メイン画面で［故障］マークが点滅します。
接点出力を異常に設定すると（［機器設定］－［出力設定］）、接点は連続して励磁されます。他のすべての接点は、抑制されます。故障信号はまた、有効時、電流出力に載せて送信させることもできます（バーンアップ／バーンダウン、［機器設定］－［出力設定］）。

注意の場合、メイン画面で［注意］マークが点滅します。
異常として設定された接点が点滅します。他のすべての接点はそのまま機能し、変換器は正常に動作し続けます。一例として、定期保守の期限が来たことを知らせるタイムアウト警報があります。接点は注意を通知するもので、測定を停止させるものではありません。

メニュー	パラメータ	異常の種類 初期値	初期設定値	使用前に確認要。
エラー設定1/3	pH が高すぎる	注意（変更可）	上限値：16pH 変更不可	異常の種類は、「故障 / 注意 /Off」から選択可。
	pH が低すぎる	注意（変更可）	下限値：-2pH 変更不可	
	温度が高すぎる	注意（変更可）	上限値：変更不可	異常の種類は、「故障 / 注意 /Off」から選択可。下限 -30℃／上限 140℃です。
	温度が低すぎる	注意（変更可）	下限値：変更不可	
エラー設定2/3	マトリクス設定エラー	故障（変更可）	内臓プログラム	異常の種類は、「故障 / 注意 /Off」から選択可。
	校正時間超過	Off（変更可）	校正周期で設定	
	洗浄回復エラー	Off（変更可）	緩和時間で設定	
エラー設定3/3	入力 1 抵抗が高すぎる	注意（変更可）	[抵抗設定 / 入力 1 抵抗] で限度値を設定	異常の種類は、「故障 / 注意 /Off」から選択可。液アース極のない電極ではすべてのエラーを「Off」にする。純水測定では「入力 2 抵抗が高すぎる」エラーを「Off」にします。
	入力 1 抵抗が低すぎる	注意（変更可）		
	入力 2 抵抗が高すぎる	注意（変更可）	[抵抗設定 / 入力 2 抵抗] で限度値を設定	
	入力 2 抵抗が低すぎる	Off		

6.3.4 ログブック設定

エラーメッセージ、校正、設定の変更等の履歴がログブックに記録されます。このログブックを参照することで、例えば、保守や交換時期を決定することができます。
［ログブック設定］で、ログに記録するイベントを選択します。記録は 3 つのログブックに分類されます。各ログブックは個別にまたは一括して消去することができます。［ログブックの警報 /「Full」を有効］を「はい」に設定すると、ログブックの記録容量が満杯に近づいたときに通知されます。


エラー設定 1/3
pH が高すぎる 注意
pH が低すぎる 注意
温度が高すぎる 注意
温度が低すぎる 注意
次へ
Enter
エラー設定 2/3
マトリクス設定エラー 故障
校正時間超過 Off
洗浄回復エラー Off
次へ
Enter
エラー設定 3/3
入力 1 抵抗が低すぎる 注意
入力 2 抵抗が高すぎる 注意
入力 2 抵抗が低すぎる Off
完了
Enter
Off
注意
故障
ログブック設定
センサログブック
◆設定ログブック - mA
◆設定ログブック - 接点
削除項目： 校正
削除？ いいえ
ログブックの警報 いいえ
「Ｆｕｌｌ」を有効
Enter
はい
いいえ
はい
いいえ
校正
センサ
予防保全
全部
ログブック設定
エラー On
エラー Off
温度
Enter キーを押して、各項目の設定を□<->☑キーで On/Off してください
Enter
エラー on
エラー off
温度係数
ゼロ下限
ゼロ上限
スクープ下限
スクープ上限
安定時間
入力 1 抵抗下限
入力 1 抵抗上限
入力 2 抵抗下限
入力 2 抵抗上限
mA 設定

Enter キーを押して、各項目の設定を□<->☑キーで On/Off してください
Enter
mA 設定
ホールド固定値
設定値
レンジ
手動リセット
積分時間
微分時間
バーンアウト
出力直線 %
ダンピング時間
警報制限時間
接点設定

Enter キーを押して、各項目の設定を□<->☑キーで On/Off してください
Enter
接点設定
制御設定値
制御レンジ
手動リセット
積分時間
微分時間
制御の種類
DC 周期時間
最大パルス周波数
警報設定値
警報動作方向
警報ヒステリヒス
警報遅延時間
警報制限時間
洗浄設定

図 4.13 より

6

pH

6.3.5 上位機能設定

初期設定値

pH 変換器では、初期値を保存、ロードして既知の機器設定にすることができます。初期値には、工場出荷時の初期設定値とユーザが任意に設定するユーザ指定初期値があります。初期値をロードすると機器はリセットされます。以下のパラメータは、初期値に含まれません。

1. X 軸時間
2. 自動復帰（10 分／無効）
3. タグ
4. パスワード
5. 日時
6. 言語
7. 全ログブックの内容
8. HART 通信のパラメータ（アドレス等）

タグ

タグは機器の認識記号であり、一つの工場敷地内の制御システムにおいて固有のものです。タグには英数字で最大 12 文字を設定できます。

パスワード

校正と設定の操作は、それぞれパスワードで保護することができます。工場出荷時の初期設定は、両方とも空欄です。パスワード入力欄が空欄の場合、パスワード保護は無効となります。パスワードは、最大 8 文字まで設定することが可能です。校正や設定時にパスワードを入力するときに、4 桁の作業者 ID 番号を入力することもできます（空欄のままでも可）。

日付/時刻

ログブックとトレンドグラフでは、時計・カレンダーを使用します。現在の日時をここで設定します。現在の時刻は、詳細画面の 3 番目の画面に表示されます。
補足　日時の表示形式は、YYYY/MM/DD（年 / 月 / 日） HH:MM:SS（時 / 分 / 秒）です。

HART®　使用しません。

工場調整　使用しません。

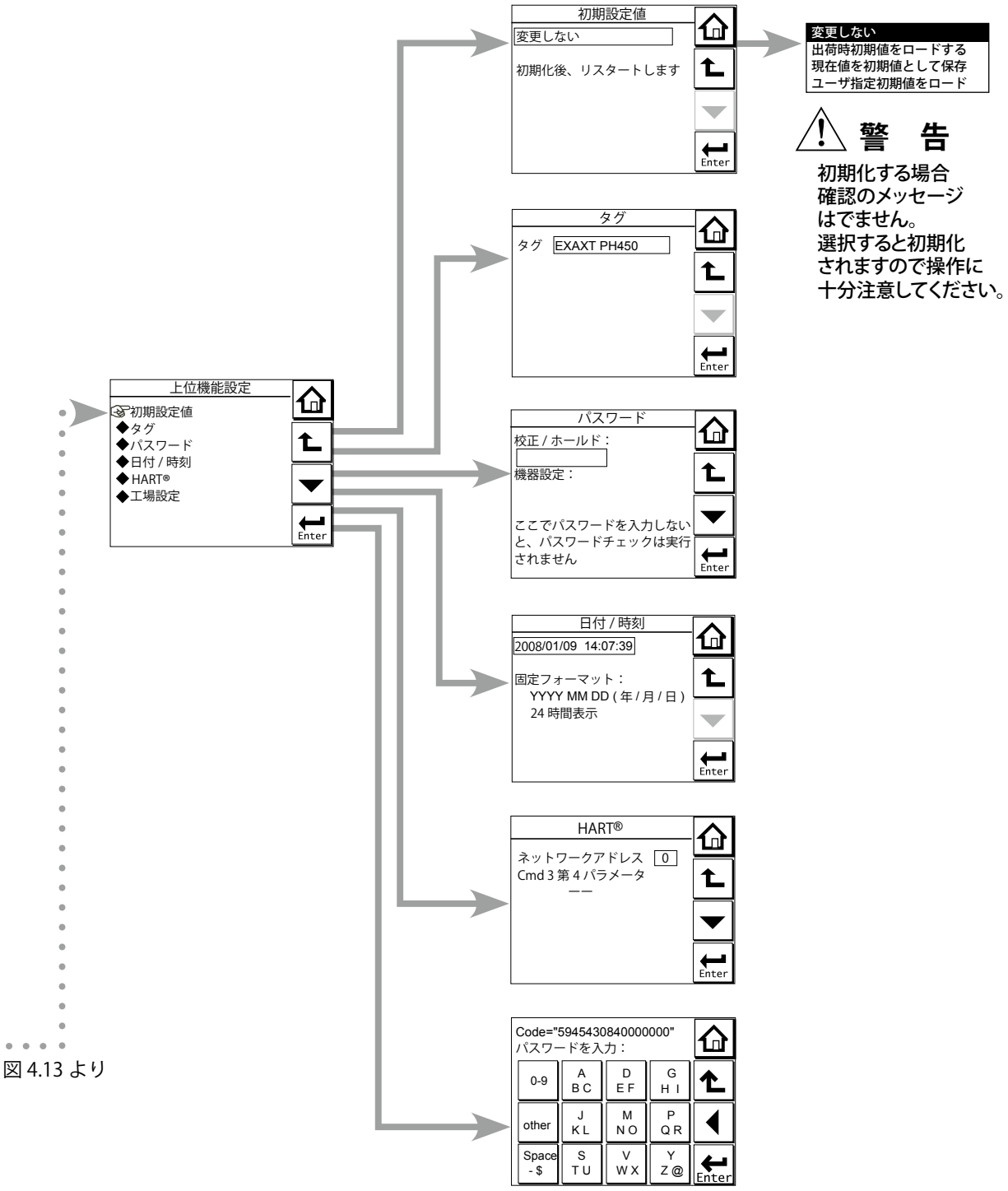


図 4.13 より

注 意

- [初期設定値] で初期化する場合、「ユーザ指定初期化値をロード」を指定したください。
  「出荷時初期化値をロードする」は使用しないでください。「出荷時初期化値をロードする」を指定すると、S1 出力の設定等が変わり、再設定が必要になりますので、ご注意ください。
- [工場調整] は、サービス技術者のみが行うものでパスワード保護されています。[工場調整] メニューで不正にデータを変更しようとすると、機器設定が改変され機器の性能が損なわれることがあります。

6.3.6 画面表示設定

(1) 主表示画面

メイン画面にはプロセス値が 2 行で表示されます。各行の表示はユーザが任意に設定することができます。その場合、各行には必ず異なるプロセス値を設定してください。ここでの設定が初期設定となります。
メイン画面上で第 1 表示項目を切り替えることができます。メイン画面の 2 行目のプロセス値を押すと、そのプロセス値が第 1 表示項目と入れ替わります。自動復帰が作動すると、メイン画面の表示項目は初期設定に戻ります。4.3.2 項、「第 1 表示項目の切替」を参照してください。

追加テキスト
各プロセス値に、英数字で最大 12 文字までのテキストをつけることができます。このテキストは、メイン画面上のプロセス値のとなりに表示され、それぞれの測定を識別することができます。文字によっては 12 文字全部を表示できない場合があります。設定後メイン画面で必ず確認し、表示が欠ける場合は文字数を減らしてください。

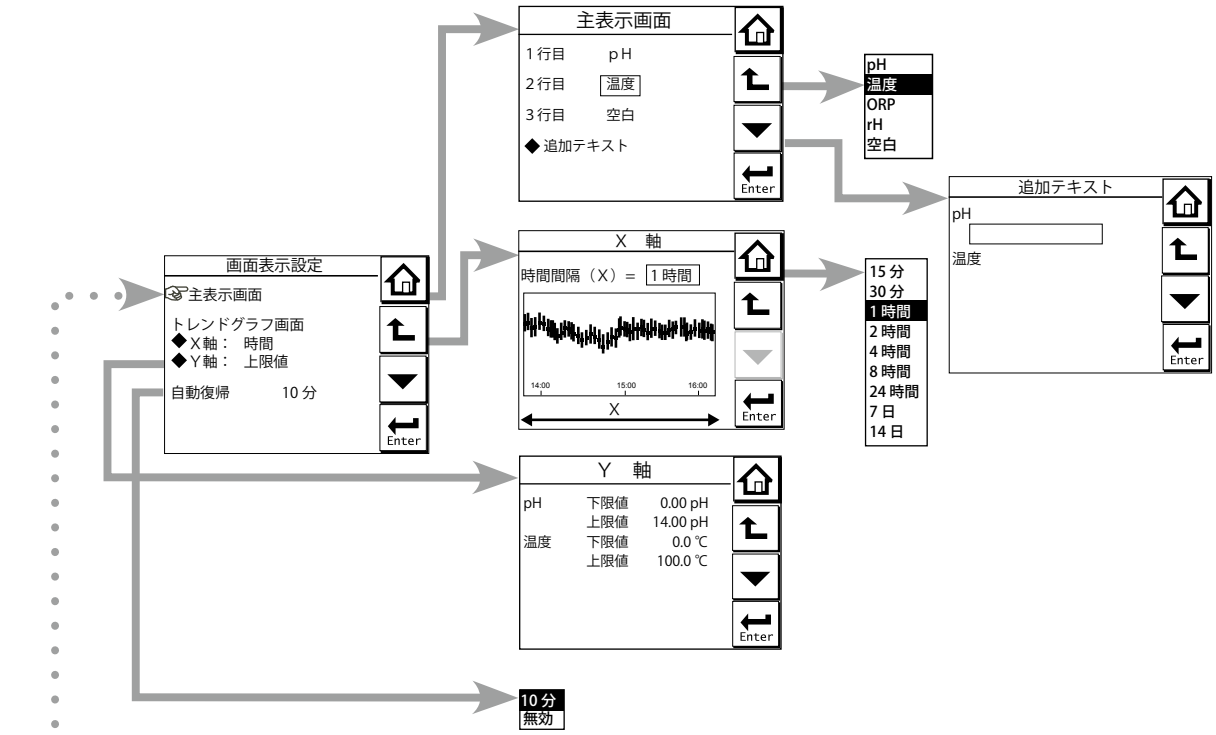
(2) トレンド画面

メイン画面における第 1 表示項目がトレンド画面に表示されます。例えば、温度を第 1 表示項目にすれば、温度のトレンドグラフが表示されます。グラフの Y 軸のレンジは項目別に設定することができます。

X軸時間
トレンドグラフの時間範囲（15 分～ 14 日）を設定します。
Y軸限界値
アプリケーションに従って、各測定範囲（上下限値）を設定します。

(3) 自動復帰

［自動復帰］が「10 分」に設定されているとき、10 分間キー操作がないと、構成メニューのどこからでも測定モード（メイン画面）に戻ります。［HOLD］マークが解除され、すべての出力が通常動作になります。



メニュー	パラメータ	初期値	レンジ	
			最小	最大
Y- 軸	pH 下限値	0 pH	*1	*2
	pH 上限値	14 pH	*1	*2
	温度下限値	0℃	*1	*2
	温度上限値	100℃	*1	*2

*1: 設定できる最小値 *2: 設定できる最大値を意味します。

図 4.13 より

6.4 圧力伝送器の設定変更（水圧測定をする場合）

注　意

圧力伝送器の各パラメータは、WM400 専用に設定した上でキーロックされています。よって設定変更はできません。
設定を変更したい場合には、当社サービスまで問い合わせください。

7. 各機器の校正

7.1 濁度/色度計の校正

7.1.1 手動校正

手動校正は、ゼロ校正、スパン校正ともに保守モードで行うことができます。装置が自動運転モードにあるときは、【保守】キーを 2 回押して、保守モードにしてください。
ゼロ校正はフィルタによるゼロ水または純水で、スパン校正は校正板または濁度標準液、色度標準液で行います。

(1) ゼロ校正

＜フィルタによるゼロ水の供給＞

SV1 を OFF、SV3 を ON し、検出器セルから排水します。次に SV2 を ON し、フィルタを通してゼロ水を供給します。この時、ゼロ水を供給しながら 2、3 回 SV3 を ON/OFF し、検出器セルから排水すると、検出器セル内の水の置換を早く行えます。最後に SV3 を OFF にしてください。ゼロ水は 10 分以上流してから校正してください。

＜純水によるゼロ水の供給＞

検出器セルから排水した後、標準液供給口を使用して、純水 * をセル内に入れてください。この際、2 回以上排水（共洗い）してください。また、検出器上部の排水口から水が溢れ、検出器セル内にゼロ水が十分供給されていることを確認してから校正してください。

* 純水は上水試験法に基づくものをご使用ください。

＜ゼロ校正の手順＞

ゼロ校正は、必ず、濁度の校正を先に行い、色度の校正も同時に行ってください。
次の手順でゼロ校正します。

濁度のゼロ校正

(1) ユニット 2、ファンクション 2 を選びます。
濁度値が表示されます。

(2) [入力]キーを押します。
測定ランプが点滅します。

(3) データの[＞]キーを押します。
表示値の最上位桁が点滅します。

(4) 再度[入力]キーを押します。
表示が 1 回点滅し、1 ～ 2 秒後に『00.00』となり、校正されます。
測定ランプは消灯します。

色度のゼロ校正

(1) ユニット 3、ファンクション 2 を選びます。
色度値が表示されます。

(2) [入力]キーを押します。
測定ランプが点滅します。

(3) データの[＞]キーを押します。
表示値の最上位桁が点滅します。

(4) 再度[入力]キーを押します。
表示が 1 回点滅し、1 ～ 2 秒後に『0.000』となり、校正されます。
測定ランプは消灯します。

必要に応じ、上記の操作を繰り返してください。

(2) スパン校正

スパン校正は、必ず手動によるゼロ校正後に行ってください（手動によるゼロ校正を行わない場合、正しい校正ができなくなる可能性があります）。

＜校正板を使用する場合＞

検出器セル内にゼロ水（純水）が入っている状態で、検出器左側の校正板用ノブを CAL 側へ倒します（測定セル側に校正板が挿入されます）。5 分以上待ち、指示が安定していることを確認し、スパン校正します。校正板の校正値は、校正板用ノブの近くの銘板に記入されています。

＜濁度標準液を使用する場合＞

検出器セルから排水した後、標準液供給口を使用して、標準液 * をセル内に入れてください。この際、2 回以上排水（共洗い）してください。また、検出器上部の排水口から水が溢れ、検出器セル内に標準液が十分供給されていることを確認してから校正してください。

* 濁度標準液は以下のように定められています。

・ 上水試験方法；カオリン、ホルマジン、ポリスチレン (PSL)

・ 水質基準公定法；ポリスチレン（PSL）

標準液はカオリン（/PSL の場合は PSL を使用した 4mg/l(度) の液）をご使用ください。

標準液校正前には、8.2.3 項に示すセルの窓ガラス清掃を必ず行ってください。

○濁度標準液カオリン（濁度 1000mg/L、100ml）；K9324PG

○濁度標準液 PSL（濁度 100 度、100ml）；K9411TY

また PSL をご使用の際は、以下に注意ください。（/PSL の場合のみ）

PSL使用上の注意

- 攪拌させる際、容器は振らないでください。大量の泡が発生し、しばらく使用できなくなります。
- 攪拌は、容器を静かに回すように行ってください。特に容器の底の四隅に溜まりやすくなっているので、注意して攪拌してください。
- 希釈する際、勢いよくゼロ水を入れないでください。気泡が発生し、正しい校正ができなくなります。

＜色度標準液を使用する場合＞

検出器セルから排水した後、標準液供給口を使用して、標準液 * をセル内に入れてください。この際、2 回以上排水（共洗い）してください。また、検出器上部の排水口から水が溢れ、検出器セル内に標準液が十分供給されていることを確認してから校正してください。

* 標準液は上水試験方法に定められた、白金・コバルト法による 10 度の標準液をご使用ください。また標準液校正前には、8.2.1 項に示すセルの窓ガラス清掃を必ず行ってください。色度標準液（色度 1000 度、100 ml 瓶入り）は部品番号 K9324PD です。

＜スパン校正の手順＞

校正板を使用した場合も、標準液を使用した場合も、次の手順でスパン校正します。

濁度のスパン校正

(1) ユニット 2、ファンクション 3 を選びます。
濁度値が表示されます。

(2) 入力 キーを押します。
測定ランプが点滅します。

(3) データの ＞ キーを押します。
表示値の最上位桁が点滅します。

(4) データの［ ＞ ］キーで桁を選択し、［ ∨ ］、［ ∧ ］キーで校正値を設定します。
標準液の場合は 4.00 を設定します。
校正板の場合は銘板の値を設定します。

(5) 再度［ 入力 ］キーを押します。
表示が 1 回点滅し、1 ～ 2 秒後に設定値に校正されます。
測定ランプは消灯します。

色度のスパン校正

(1) ユニット 3、ファンクション 3 を選びます。
色度測定値が表示されます。

(2) ［ 入力 ］キーを押します。
測定ランプが点滅します。

(3) データの［ ＞ ］キーを押します。
表示値の最上位桁が点滅します。

(4) データの［ ＞ ］キーで桁を選択し、［ ∨ ］、［ ∧ ］キーで校正値を設定します。
標準液の場合は 10.00 を設定します。
校正板の場合は銘板の値を設定します。

(5) 再度［ 入力 ］キーを押します。
表示が 1 回点滅し、1 ～ 2 秒後に設定値に校正されます。
測定ランプは消灯します。

必要に応じ、上記の操作を繰り返してください。

(注) 校正時、濁度補償係数は 0 に、感度係数は 1 に自動的に設定されるので、色度標準液で問題なく校正することができます。
校正値を設定する際、最上位桁にマイナス符号が表示されている場合、最初にデータの［ ＞ ］キーを押すと 0 に変わります。

(3) 校正時のエラー

ゼロ、スパン校正時、最後に［ 入力 ］キーを押した時、校正係数の範囲が不適当であると、データ表示はエラー表示に変わります。
表 7.1 にエラー内容を示します。

表7.1 校正時のエラー

エラー表示	エラー内容
Err1	スパン校正係数が下限値を超えた場合
Err2	スパン校正係数が上限値を越えた場合

エラー表示が出た場合、再度［ 入力 ］キーを押すと、測定値の表示に戻ります。
標準液は正しいか、ゼロ、スパンの順番に間違いがないか、校正の設定値は正しいか等チェックし、再度校正の手順の最初から実行してください。詳細は、9.1 項のトラブルシューティングをご覧ください。

7.1.2 自動校正、洗浄

自動校正中、アナログ出力は直前値でホールドされます。この時、保守表示と濁度 / 色度変換器のホールドが点灯し、さらに測定ランプが点滅して、校正中であることを示します。
校正は、ゼロ液によるゼロ校正を行います。
まず、電磁弁 SV1 が閉の状態で電磁弁 SV3 が開き、濁度 / 色度セル内の排水を行います。
次に電磁弁 SV3 が閉じた後、電磁弁 SV2 が開き、フィルタ F1 を通ったゼロ校正液を導入してゼロ校正を行います。
図 7.2 に校正シーケンスを示します。

検出器セルガラス窓の汚れによる透過光量の減少を防止するため、定期的に水ジェット洗浄を行います。同時に、洗浄後ゼロ校正を行い、ゼロ点のドリフトを補償しています。
検出器セルの試料水入口部分がノズル状になっており、洗浄ラインの大きな流速によりガラス窓の汚れを落とします。
図 7.1 に検出器セル試料水入口部分の形状を、図 7.2 に自動校正、洗浄時の 1 サイクルのタイムチャートを示します。

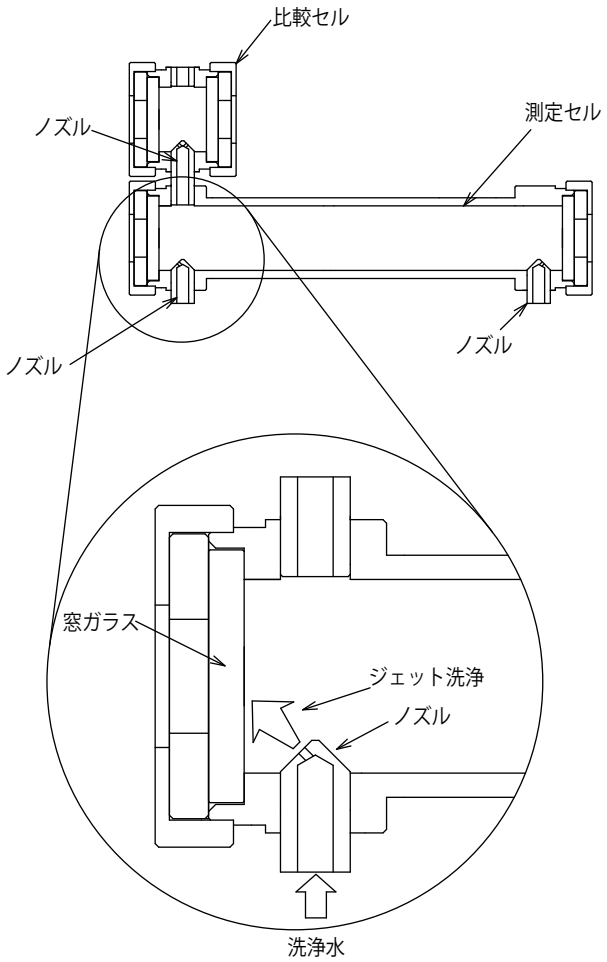
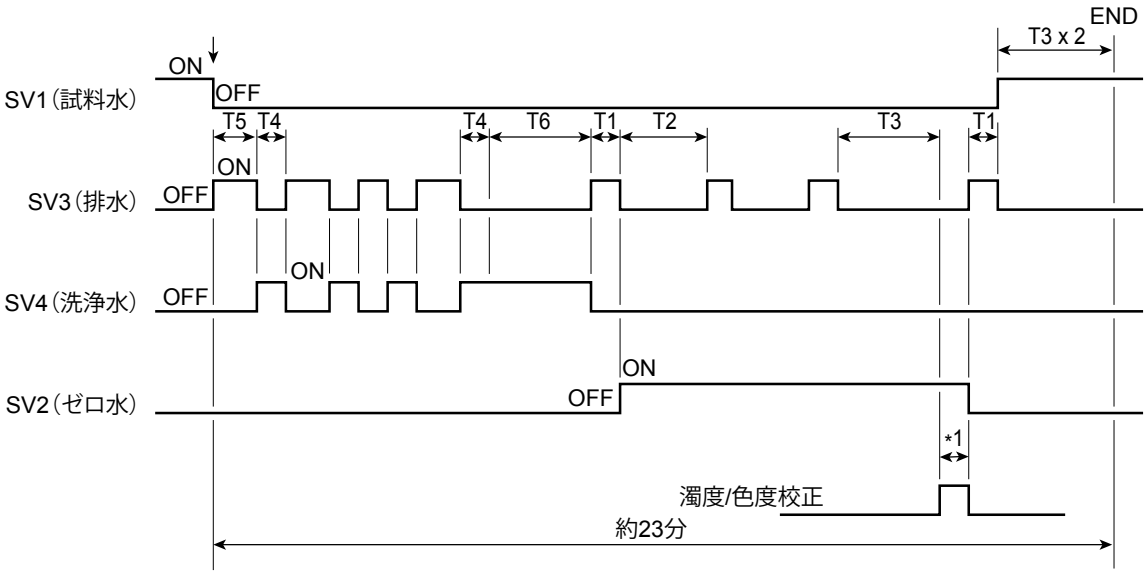


図7.1　検出器セル試料水入口部分の形状



項目	所要時間
T1	1 秒
T2	60 秒
T3	360 秒
T4	1 秒
T5	1 秒
T6	1 秒
*1	約 40 秒

図7.2　自動校正、洗浄のタイムチャート

7.1.3 色度の濁度補償係数、感度係数

本濁度 / 色度検出器は上水試験方法に定める白金・コバルト法色度標準液（濁質分の存在しない液）で校正してあります。
色度 C は 7.1 式で演算されます。

$C = K\beta (A_c - \alpha A_t)$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・（式 7.1）

C：色度指示
K：感度係数（出荷時には K=1 となっています。）
β：色度係数（校正時のスパン係数）
A_c：色度測定光による吸光度
A_t：濁度測定光による吸光度
α：濁度補償係数（出荷時には α =1.14 となっています。）

上水で濁質分を含む目視の色度を測る場合には、色度の指示値に濁質分の影響が入ります。濁質成分によりその影響は異なりますので、実際の測定対象に合わせて α を変えることができます。

目視の色度のために、濁度補償係数 α を設定する手順の一例を次に示します。

(1) 濁度 / 色度検出器を標準液で校正します。
(2) 濁度補償係数 α =0 に設定し、試料水を検出器に流します。この時の色度指示 C_1 を記録します。
(3) 濁度補償係数 α =1 に設定し、試料水を検出器に流します。この時の色度指示 C_2 を記録します。
(4) 試料水の目視の色度を所定の方法で測定し、その値を C_s とします。
(5) C_1、C_2、C_s から 7.2 式により α を求めます。

$\alpha = (C_1 - C_s) / (C_1 - C_2)$ ・・・・・・・・・・・・・・・（式 7.2）

(6) 求められた α を設定します。

また、濁質分を含まない場合において、成分の違いにより、白金・コバルト法標準液による本計器の感度と異なる場合、その測定対象に合わせて感度係数 K を変える事ができます。たとえば、濁度がゼロの試料水の色度に差が有れば、その比率を感度係数 K として設定します。この場合、目視の色度を C_s、本装置の指示値を C とすれば、感度係数 K は 7.3 式で求められます。

$K = C_s / C$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・（式 7.3）

濁度補償係数 α、感度係数 K は、試料水に含まれる成分により異なることがあります。時間あるいは時期をおいて繰り返して係数を求め、最適値を設定してください。

7.2 残留塩素計の校正

残留塩素計を使用して遊離塩素濃度を正確に測定するには、校正が必要です。校正は、ゼロ点とスパンに対して行います。ゼロ点を校正する方法には、入力回路オープン法と塩素不含水測定法があります。また、スパンの校正法には、実液測定法と標準液測定法とがあります。校正は、使用を始める時や、長時間の運転休止から運転を再開する時に実施します。また、一定期間（1 ヶ月程度を推奨）運転を行う毎に実施します。

7.2.1 校正に際してのならし運転

校正は、指示極の電極部分（金極）が汚れていない状態で行います。使用開始時や長時間休止していた運転を再開する時には、必ず電極部分を研磨して、清浄な状態にしてください（8.3.1 (1) 項参照）。

(注) 電極部分の研磨は、一定期間の運転ごとに行う校正時でも、実施することをお勧めします。ただし、校正の実施周期が短く、電極部分の汚れがほとんど無いと判断できる場合は、省略してもかまいません。
電極部分の研磨を行った場合、指示極は、その直後の測定において、一次的に不安定な特性値を示します。
したがって、電極部分を研磨した場合は、指示極の特性を安定させるため、しばらく（1 時間程度）残留塩素計を測定時の状態で動作させてください。校正は、この“ならし運転”の後で行います。

7.2.2 ゼロ校正

ゼロ点を校正する方法には、電極を空気中にさらして指示極と対極との間に電流が流れないようにして行う“入力回路オープン法”と塩素の含まれていない水（例えば、活性炭ろ過水）を用いて行う“塩素不含水測定法”とがあります。
自動ゼロ校正を行う場合には、活性炭フィルタを用いた塩素不含水で行います。一般には、手数のかからない“入力回路オープン法”で、ゼロ点を校正します。常時、0.1 mg/l といった低濃度の遊離塩素量を測定するときなどは、“塩素不含水測定法”でゼロ点を校正してください。

(1) 入力回路オープン法によるゼロ校正

入力回路オープン法によるゼロ校正は、次の要領で行います。

(注) ここでの説明には、電極機構部の移動に際して指示極の回転を停止する操作が入れてあります。この操作は校正において、必ずしも必要とはしません。（ただし、電極を回転させたまま電極機構部を着脱するときは、物に接触させるなどして指示極に強い回転制止力を加えることがないよう特に注意してください）。

(1) 電極機構部を測定槽部から取り外すため、一旦、指示極の回転を停止させます。
オペレーションレベルの＜ CELL ＞モード（メッセージ表示部：『CELL.ON』）で NO キーを押してください。指示極の回転が停止（セルモータへの駆動電源が OFF）すると、操作パネルにある動作状態表示ランプの“CELL”が消灯します。

(2) 電極機構部を保守時の状態（図 7.3 参照）にして、指示極を回転させてください。
電極機構部は、測定槽部に固定している 2 本のねじを緩めたうえ、真上に持ち上げるようにして取り外します。＜ CELL ＞モードで YES キーを押すと指示極が回転し、表示ランプ“CELL”が点灯します。

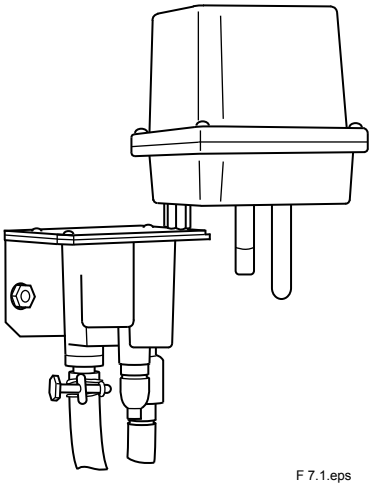


図7.3　保守時の状態の電極機構部

(3) ＜CAL＞モード（メッセージ表示部『ZERO』）を選択してください。

（注）サービスコード 08 において「電極感度の初期化」機能が実行 “1” に設定してあると、＜CAL＞モードにしたときに『NO.CHNG』または、『CHANGE』が表示します。該当する方（7.2.3 項）の表示で YES キーを押し、『ZERO』を表示させてください。

(4) ゼロ校正を実行させます。
データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し、YES キーを押してください。校正動作が行われている間、データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅します。ゼロ校正が正常に実行されると、表示は『ZR.END』になります。

（注）校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.2.4 項を参照のうえ処置してください。

(5) ゼロ校正を終了します。
正常に実行されたことを確認して、YES キーを押してください。YES キーを押すと、表示は『SPAN』になります。指示極の回転を止めてから、電極機構部を測定時の状態にもどしてください。電極機構部を測定槽に固定したら、再度、指示極を回転させます。ゼロ校正に続いて、スパン校正を行ってください（7.2.3 項参照）。

(2)　塩素不含水測定法によるゼロ校正

塩素不含水測定法によるゼロ校正は、次の要領で行います。なお、電極機構部は、測定槽部に取り付けておきます。また、指示極は回転させておきます。

(1) BV1 を閉め、NV6 の下の WC3 ワンタッチカプラを外します。
(2) そこに残留塩素計ゼロ校正用ワンタッチカプラをはめ込みます。
(3) NV3 を開け、さらに BV1 を開け、ゼロ水を流します。
(4) 規定の流量で塩素不含水を流し、データ表示部に表示されている値が安定するのを待ちます。
(5) ゼロ校正を実行させます。
データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し、YES キーを押してください。YES キーを押すと、表示は『mg/l』または『ppm』が点滅します。ゼロ校正が正常に実行されると、表示は『ZR.END』になります。

（注）校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.2.4 項を参照のうえ処置してください。

(6) ゼロ校正を終了します。
正常に実行されたことを確認して、YES キーを押してください。YES キーを押すと、表示は『SPAN』になります。残留塩素計の試料水入口から、塩素不含水供給用のチューブをはずしてください。

7.2.3 スパン校正

注　意

スパン校正を行う前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、または測定槽中で問題なく回転しているかを確認してください。

ゼロ点とスパンの両方を校正するときは、ゼロ点を校正してからスパン校正を行ってください。スパン校正の方法には、残留塩素計の指示値を手分析値に合わせ込む“実液法”と、校正標準液の濃度値 (測定レンジの 80% 近傍の遊離塩素濃度) に合わせ込む、“標準液法”とがあります。
“標準液法”は、常時、ゼロに近い低濃度の遊離塩素測定を行っている場合など残留塩素計をより正確に校正したいときに適します。一般的には“実液法”によるスパン校正で、実用上、問題ありません。“実液法”は“標準液法”にくらべて手数もかかりません。なお、スタートアップ時および指示極を交換した直後の校正に際しては、電極感度の初期化を行います。電極感度の初期化は、サービスコード 08 で「電極感度の初期化」機能を“実行（1）”に設定すると行うことができます。
ただし、電極感度の初期化での校正は無条件に行われるため、スパン校正を行う際には、電極機構部が測定槽部に戻され測定状態になっていることを必ず確認してください。
（注）　電極感度を初期化させるときは、＜ CAL ＞モードに入るとメッセージ表示部に表示される『CHANGE』で YES キーを押してください（表示が『NO.CHNG』の場合は NO キーで『CHANGE』を表示させてから YES キーを押します）。

(1) “実液法”によるスパン校正

“実液法”によるスパン校正は、次の要領で行います。
(注) スパン校正を行なう前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、また測定槽中でスムースに回転しているかを確認してください。
7.2.2 (1) または (2) 項に示した方法でゼロ校正が終了し、メッセージ表示部には『SPAN』が表示されている状態から始めます。
（注）7.2.2 (1) 項での校正を行った場合は、測定モード（または、＜ HOLD ＞モード）になっており、『SPAN』は表示されていません。4.2.3 項の (2) などを参照して、表示を＜ CAL ＞モードの『SPAN』にしてください。
(1) YES キーを押して、スパン校正モードにしてください。
データ表示部に、遊離塩素濃度が表示されます。
(2) 手分析を行うための試料水を採取します。
まず、スパン校正が終了するまで、試料水の遊離塩素濃度が安定した状態に維持されることを確認してください。手分析を行う試料水は測定槽部のドレンコックを緩めて採取します。対極の先端（銀極部分）が空気中に晒されることがないよう、測定槽内の液面に注意しながら採取してください。
（注）対極が空気中に晒されると指示値がゼロに振り切れ、再度測定液に浸されたとき、指示値が安定するまで幾らか時間を必要とします（通常は、数分程度）。万一、空気中に晒してしまった場合は、指示値が元の値に戻って安定しているのを確認して (4) 項の操作を行ってください。
(3) 試料水の遊離塩素濃度を、手分析 (電流滴定法 =AT 法、など) によって測定します。
試料水の遊離塩素濃度は、時間の経過とともに変わります。試料水を採取したら、ただちに手分析を行ってください。
(4) 分析値をデータ表示部に入力して、スパン校正を実行させます。分析値の入力が正しく行われたことを確認して、ENT キーを押してください。校正動作が行われている間、データ表示部には『mg/l』または『ppm』が点滅表示します。スパン校正が正常に実行されると、表示は『CAL.END』になります。

（注）校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示されます。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.2.4 項を参照のうえ処置してください。

(5) YES キーを押して校正を終了し、残留塩素計を測定モードにします。
YES キーを押すと残留塩素計は＜ MEASURE ＞モードまたは＜ HOLD ＞モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』）になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は NO キーを押して＜ MEASURE ＞モードに戻してください。

(2) “標準液法”によるスパン校正

（注）標準液調製には、2 ～ 3 リットルの純水のほか、pH 7 標準液（20 ～ 30 ml 程度）、塩化ナトリウム（100 ～ 150 mg 程度）、市販の次亜塩素酸ナトリウム =NaClO(希釈して、測定レンジの 80% 程度の遊離塩素濃度が得られる量) が必要です。

標準液法によるスパン校正は、次の要領で行います。

（注）スパン校正を行なう前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、また測定槽中でスムースに回転しているかを確認してください。

7.2.2 (1) または (2) 項に示した方法でゼロ校正が終了し、メッセージ表示部には『SPAN』が表示されている状態から始めます。

（注）7.2.2 (1) 項での校正を行った場合は、＜ MEASURE ＞モード（または、＜ HOLD ＞モード）になっており、『SPAN』は表示されていません。4.2.3 項の (2) などを参照して、表示を＜ CAL ＞モードの『SPAN』にしてください。

(1) YES キーを押して、スパン校正モードにしてください。
データ表示部に、遊離塩素濃度が表示されます。

(2) 標準液を調製します。
まず、市販の次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈するための溶液を調製してください。希釈用の溶液は、純水 1 リットル当たり pH7 標準液が 10 ml、NaCl が 50 ml になるように調製します。校正には、この希釈液が 2 ～ 3 リットル必要です。次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈用溶液で薄めて、遊離塩素濃度が測定レンジの 80% 近傍になる標準液を調製してください。

(注) ・標準液の調製には、希釈用溶液の代わりに測定水を用いてもかまいません。
・公定法のスパン校正水は、次亜塩素酸ナトリウム溶液を水道水で希釈し、遊離塩素濃度がレンジの 80% 近傍の液を使用します。

(3) 検出器に標準液を供給します。
入力回路オープン法でゼロ点を校正した場合は、検出器の試料水入口部にあるニードル弁を閉じ、測定槽の継手から試料水配管をはずしてください。試料水は、ヘッド差を利用するかポンプを用いて 100 ml/min 以上の流量で、供給できるようにセットした用具のチューブを検出器の試料水入口に接続してください。
塩素不含水測定法でゼロ点を校正した場合は、ゼロ校正において使用した用具をそのまま用いて標準液を供給します。

(4) 標準液の正確な遊離塩素濃度を、手分析 (電流滴定法 =AT 法、など) によって測定します。標準液の正確な遊離塩素濃度は、時間の経過とともに変わります。手分析が終了したら、速やかに (5) 項の操作を行ってください。

(5) 分析値をデータ表示部に入力して、スパン校正を実行させます。
分析値の入力が正しく行われたことを確認して ENT キーを押してください。
校正動作が行われている間、データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。スパン校正が正常に実行されると、表示は『CAL.END』になります。

(注) 校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示されます。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.2.4 項を参照のうえ処置してください。

(6) 検出器への配管を元に戻してください。また、ニードル弁を開いて、試料水を流通させます。ニードル弁の開度は、試料水が所定の流量で流れるよう調整しておきます。

(7) YES キーを押して校正を終了し、残留塩素計を測定モードにします。
YES キーを押すと残留塩素計は＜ MEASURE ＞モードまたは＜ HOLD ＞モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』）になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は NO キーを押して＜ MEASURE ＞モードに戻してください。

7.2.4 ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置

(1) 校正時に発生するエラー

残留塩素変換器は、ゼロ点またはスパンを校正中に“異常”を検知すると『FAIL』の表示とともに、次のようなエラーメッセージを表示部に表示します。

(1) ゼロ校正中
『END.E6』・・・ゼロ点異常（Err.6）
『END.E7』・・・校正中の応答性異常（Err.7）
(2) スパン校正中
『END.E5』・・・スロープ異常（Err.5）
『END.E7』・・・校正中の応答性異常（Err.7）

（注）複数の異常が発生した場合は、優先順位の高い“異常”のエラーメッセージを表示します。
“異常”の優先順位は、Err.5 ← Err.6 ← Err.7 になっています。

(2) エラーが発生した場合の処置

(1) NO キーを押して校正をやり直し、エラー再発の有無をチェックしてください。
(2) エラーが再発した場合は、9.2.1 項を参照してエラーの原因を取り除き、校正を行ってください。

（注）エラーが発生した場合は、校正データによる濃度値が示されます。また、＜ MRASURE ＞モードにおいてもエラーメッセージおよび『FAIL』は、表示されたままとなります。これらの表示は、原因を取り除かないと消えません。

● 電流滴定法（AT法）以外の手分析値によってスパン校正を行った場合の、スロープ異常（Err.5）について

工場出荷時の電極感度は、電流滴定法（AT 法）に基づいて設定してあります。スタートアップ時の校正において、電極感度の初期化をしないで AT 法以外の手分析法（OT 法や DPD 法など）を基準にスパン校正を行うと、スロープ異常 [END.E5（Err.5）] の発生する場合があります。これは、AT 法との検出感度の相違によることが原因です。電極感度を初期化してから、スパン校正を行ってください。
なお、AT 法以外の手分析に基づいて校正してもエラーが発生しない場合は、工場出荷時に設定されている電極感度を変更しなくとも、実用上問題ありません。

（注）電極感度の初期化スロープ：1.00 は、校正モードでの操作で行います。（4.2.3 (4) 項参照）。この操作は、サービスコード 08「電極感度の初期化機能」を実行（“1”を設定）させると可能になります。

7.3 pH計の標準液校正（pH計付きの場合）

注　意

ガラス膜の乾燥していた電極は、液になじむまで安定した性能を示しません。pH4 標準液もしくは pH7 標準液に一日以上浸しておき、性能が安定してから標準液校正を行うようにしてください。

pH 検出器の起電力特性は、製造上のバラツキや経時的変化により、基準の値と異なるのが普通です。特に、一旦使用した pH 検出器は使用条件によってはごく短期間であっても、その起電力特性が大きく変化することがあります。このため、必要に応じて pH 値既知の標準液を用い、正しい pH 値を示すよう電気的に補正する必要があります。
標準液校正とは、pH 値の明確な溶液を用いて、この溶液の pH 値と同じ値を示すよう pH 変換器を校正することです。

7.3.1 標準液校正

標準液校正の実施に際して、以下の点に注意してください。

1. 校正を始める前に、検出器が適切に洗浄されており、電極が十分に機能することを確認してください。電極は蒸留水ですすぎ、校正標準液が汚染されないようにしてください。
2. 標準液の汚染や変質による誤差を避けるため、常に新鮮な標準液を使用してください。標準液には使用期限があります。特に、空気中の CO_2 を吸収するアルカリ性標準液の使用期限にはご注意ください。
3. 当社では、優れた精度と緩衝能を持つ NIST/DIN 19266（JIS 相当）標準液をお勧めしています。
   校正の前には、必ず電極をよくなじませ、洗浄し、電極に適合した KCl を補充して（必要時）ください。

7.3.2 手動校正モード

標準液や pH 既知のプロセス試料溶液など pH 既知の溶液を用いて、機器の値を合わせ込みます。pH 値、温度影響、安定性はユーザが測定します

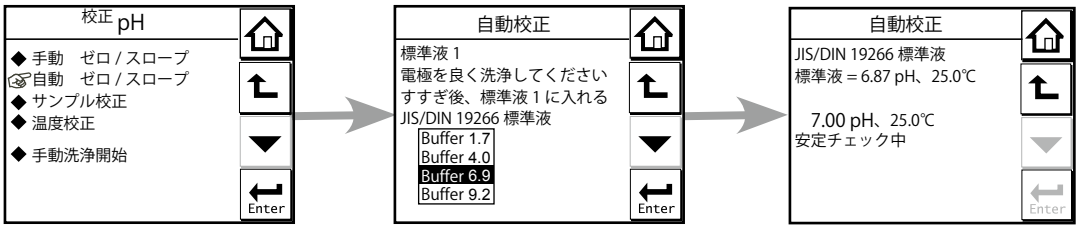
- 1 点校正では、ゼロ（不斉電位）のみの校正です。
- 2 点校正で、ゼロ（不斉電位）とスロープ（感度）の校正を行います。
  [ ] キーを押し、[実行：校正 / 洗浄] を選択します。[手動校正] を押し、実行します。

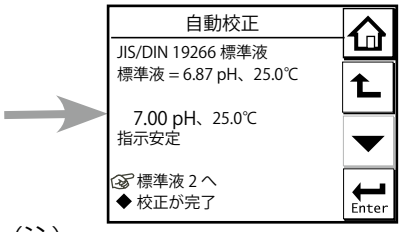
7.3.3 自動校正モード

pH 変換器では、校正メニューに従って簡単に校正を行うことができます。良い校正を行うためには、必ず高品質の標準液を使用してください。［機器設定］→［測定パラメータ設定］→［校正設定］→［標準液］で使用する標準液を選択します。「NIST/DIN 19266」(JIS 相当) の使用をお勧めします。
pH 変換器では、温度センサ入力から標準液の正確な pH 値が計算されます。また、安定性（ドリフト）も測定され、値が範囲内にない場合、新しい校正データは拒否されます。値は機器に記録され、最終校正の計算に使用されます。

- 1 点校正では、ゼロ（不斉電位）のみの校正です。
- 2 点校正で、ゼロ（不斉電位）とスロープ（感度）の校正を行います。
  [ ] キーを押し、[実行:校正 / 洗浄]を選択します。[自動校正]を押し、実行します。

pH7の1点校正の場合





1 点校正で終了の場合は
安定したところで
「**校正が完了**」を押す（注）。
※「**標準液 2 へ**」を押し
pH4 との 2 点校正へ

（注）
「校正が完了」を押すと右図の様に「データ更新」、「校正をキャンセル」が表示されます。「データ更新」を押すと校正が確定されます。「校正をキャンセル」を押すと校正は無効となります。

☞ **データ更新**
◆ **校正をキャンセル**

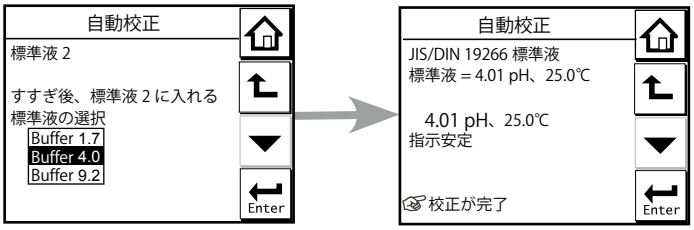
自動校正モードで標準液を選択 (pH4、pH7、pH9) すると、表 7.2 に示した標準液のデータに基づいて自動的に校正を実行します。

表7.2　校正用標準液のpH一温度特性
NIST（IEC 60746-2）/DIN 19266 (JIS相当)

温度（℃）	標準液		
	pH 4.01	pH 6.87	pH 9.18
0	4.003	6.984	9.464
5	3.999	6.951	9.395
10	3.998	6.923	9.332
15	3.999	6.900	9.276
20	4.002	6.881	9.225
25	4.008	6.865	9.180
30	4.015	6.853	9.139
35	4.024	6.844	9.102
38	4.030	6.840	9.081
40	4.035	6.838	9.068
45	4.047	6.834	9.038
50	4.060	6.833	9.011
55	4.075	6.834	8.985
60	4.091	6.836	8.962
70	4.126	6.845	8.921
80	4.164	6.859	8.885
90	4.205	6.877	8.850
95	4.227	6.886	8.833

校正は段階的に行われ、各手順が画面表示されます。各測定点で安定性チェックが行われ、指示値が安定してから次の段階へ進みます。安定性チェックに関するパラメータの設定は、[機器設定] → [測定パラメータ設定] → [校正設定] → [上下限値／周期] で行います。校正時、検出器を標準液に浸して指示値が安定したとしても、3 ～ 5 分間はそのまま放置してから、次の操作に進んでください。信頼性と精度のある校正結果となります。

※pH4の2点校正（pH7の校正からの続き）



pH4 が安定したところで「**校正が完了**」を押す（注）。

（注）
「校正が完了」を押すと右図の様に「データ更新」、「校正をキャンセル」が表示されます。「データ更新」を押すと校正が確定されます。「校正をキャンセル」を押すと校正は無効となります。

☞ **データ更新**
◆ **校正をキャンセル**

7.3.4 サンプル校正モード

サンプル校正モードでは、最初に、採取したサンプルの瞬時値が記録されます。サンプル値はメモリに保持され、サンプルの分析中は通常の測定や制御が続行されます。分析後、サンプル校正モードに再び入ってください。前回の採取サンプルの値がメモリから読み出されて表示されます。記録された指示値を分析値に合わせ込みます。サンプル校正モードでは、通常この種の校正に必要となる計算が不要です。サンプル校正は 1 点（ゼロ）校正です。

[ ] キーを押し、[実行:校正 / 洗浄] を選択します。[サンプル校正] を押し、実行します。

7.3.5 温度校正

正確な測定には正確な温度測定が重要となります。高精度な温度計で温度を測定してください。それに応じて検出器の指示値を変更してください。校正精度を上げるため、通常の運転温度にできるだけ近い温度で温度校正を行ってください。

[ ] キーを押し、[実行:校正 / 洗浄] を選択します。[温度校正] を押し、実行します。

7.3.6 校正中のホールド機能

pH 変換器には、制御・警報リレーや電流出力を一時停止させるホールド機能があります。ホールドを有効に設定すると、校正中、出力信号が「直前値」または「固定値」でホールドされます。校正中の記録をとるために、そのまま信号を出力させることもできます。

ホールドを解除するには、メイン画面の HOLD 点灯部分を押します。

ホールドの設定は、[機器設定] → [出力設定] → [ホールド設定] で行います。

Blank Page

8. 点検・保守

各機器の電源を切る場合は、変換器ボックス内のスイッチユニットを利用してください。(図3.2参照)
なお、濁度/色度変換器には、電源スイッチがありますので、それをお使いください。（図4.2参照）

8.1 WM400の点検・保守

WM400 自動水質監視装置が所定の性能を維持し、いつまでも良好な運転ができるよう、次に示す項目を定期的に点検・保守してください。

表8.1 保守点検項目一覧

内容	保守点検周期・推奨交換周期	
	3か月毎	1年毎
ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントの交換		○
エアフィルタの交換		○
盤内ファン動作確認	○	
盤内ヒータの動作確認（冬季期間に実施）(オプション /HE の場合のみ)	○	
配管の目視検査	○	
電磁弁の動作確認	○	

(注) 公定法用として使用する場合には、保守管理基準が維持できるように、保守点検周期を設定する必要があります。
推奨交換周期は、交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

8.1.1 ゼロ濁度/色度フィルタエレメントの交換

ゼロ濁度 / 色度変換器の交換手順を次に示します。

1. 濁度 / 色度変換器の操作パネルの保守キーを続けて 2 回押し、保守状態にします。
2. 残留塩素変換器および pH 変換器（pH 計付きの場合）を保守状態にします。
3. BV1 を閉じ、試料水の供給を止めます。
4. 図 8.1 に示す方向にフィルタのケースを回し外します。
5. ケース内をブラシ等で洗浄します。
6. フィルタエレメントを新品と交換します。
7. 逆の手順で組み立てます。
8. BV1 を閉じ、試料水を供給後、SV2 のみを開にし、ゼロ水を 30 分以上流します。このときフィルタケースおよび配管から漏れが無いことを確認します。
9. 交換後、濁度 / 色度計のゼロ校正を行います。

注 意

フィルタケースは無理に締めると内部のプレートが割れることがあります。
フィルタケースを回し、硬くなったところから 30 度ほど回したところが適切です。
もし漏れがある場合はさらに 30 度ほど回してください。

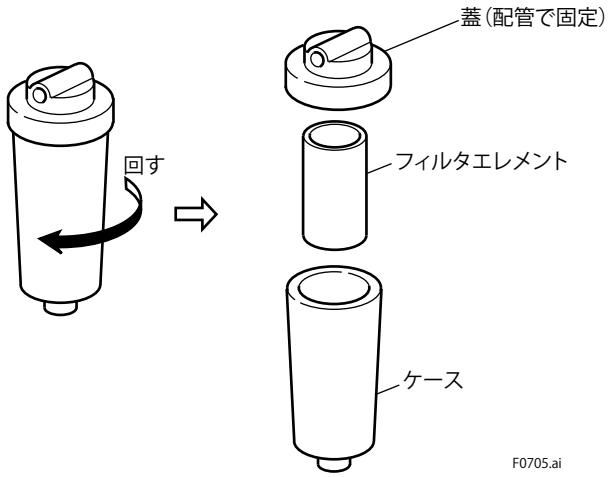


図8.1　ゼロ濁度/色度フィルタエレメントの交換

8.1.2　エアフィルタの交換

本体扉内には 2 つのエアフィルタがついています。交換は以下の手順で行ってください。

(1)本体扉を開けます。

(2)扉内側に付いている三角形の留めをラジオペンチなどで外し、フィルタを取り出します。

(3)新しいフィルタを取り付けます。

(4)取り出したときと逆の手順で組み付けます。

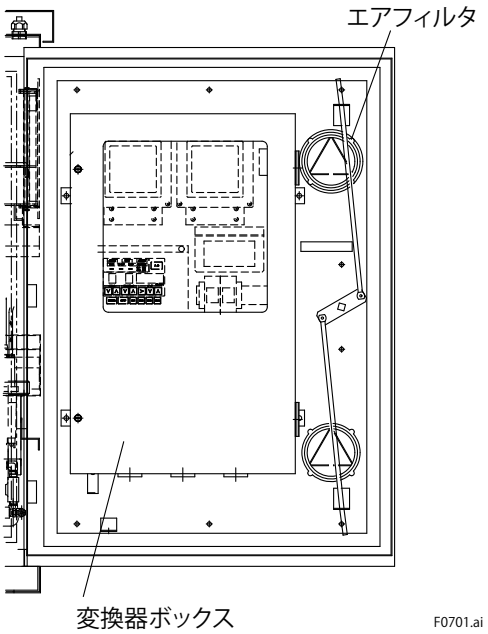


図8.2　エアフィルタの交換

8.1.3　盤内ファンの動作確認

盤内ファン（FAN1）の動作確認を行います。
変換器ボックスの扉を開け、スイッチユニット（FS1）の「ファン・ヒータ」のヒューズを一度取り外し、再度取り付けます。この時、作動するかどうか確認を行ってください。
動作しない場合は、ファンの故障が考えられます。ヒューズ切れや電気回路部分に異常がない場合は、ファンを交換してください。

8.1.4 ヒータの動作確認（オプション /HEの場合のみ）

凍結防止用ヒータ（HE1）の動作確認を行います。
変換器ボックス内のターミナル T4 の 1 と 2 をショートしてください。この時、ヒータとファンが作動します。温かくならない場合には、ヒータあるいはファンの故障が考えられます。
ヒューズ切れや電気回路部分に異常がない場合には、ヒータを交換してください。

8.1.5 配管の目視検査

保守キーを続けて 2 回押し、SV1 と SV2 を開にし、配管に漏れがないかどうかの確認を行ってください。

8.1.6 電磁弁の動作確認

保守モードにし、各バルブを ON-OFF させ、動作することを確認してください。
動作しない場合は、電磁弁の故障が考えられます。ヒューズ切れや電気回路部分に異常がない場合は、電磁弁を交換してください。

8.2 濁度/色度計の点検・保守

表 8.2 に点検、保守項目と保守周期を示します。

表8.2 点検、保守項目と周期

内容	実施周期 *3		
	3ヶ月毎	1年毎	2年毎
セルの窓ガラス清掃	○		
乾燥剤の交換	○		
配管の目視検査	○		
ゼロ校正	○		
校正板によるスパン校正	○		
標準液によるスパン校正	*1		
ランプの交換 *2		○	
モータの交換			○

*1: 標準液によるスパン校正は、必要に応じて実施してください。
通常は校正板によるスパン校正を行ってください。
濁度標準液 (カオリン) (濁度 1000 mg/l、100 ml 瓶入り) : K9324PG
濁度標準液ポリスチレン (PSL) (濁度 100 度、100 ml 瓶入り) : K9411TY
色度標準液 (色度 1000 度、100 ml 瓶入り) : K9324PD
*2: ランプによっては、1 年未満で寿命に至るものもあります。
*3: 実施周期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

8.2.1 セルの窓ガラス清掃

図 8.3 に検出器セル窓部の構造を示します。窓ガラスは、測定セル、比較セル合わせて 4 個あります。清掃の手順を示します。

1. 保守モードにします。
2. 電磁弁 SV1 を OFF、SV3 を ON とし、検出器セルから排水します。
3. 検出器の蓋を外します。
4. 窓を外した時にこぼれる水滴を吸収させるため、検出器内の下部に紙または布を敷きます。窓ガラスは付属の吸盤フックを用いて外してください。
5. 窓からセル内を見て排水されていることを確認し、キャップを回して外します。
6. 付属の洗剤を使用し、表面の汚れを綿棒等で落とします。
7. 図 8.3 に示す順番で窓ガラスを組み込みます。
   * 交換用に予め清掃済みの窓ガラスを用意しておけば、交換作業だけで済みます。
   * セル内に紙切れ等の異物が残っていないことを確認してください。
8. こぼれた水滴をきれいに拭き取ります。
   * 水分が残っていると、窓ガラスに結露を生じ測定できなくなることがあります。誤ってかなりの水がこぼれた場合は、窪み、隙間に入った水も完全に拭き取ってください。
9. 乾燥剤を交換します。
   * 洗浄以外の目的で検出器の蓋を開けた場合も、原則として乾燥剤は新品と交換してください。
10. 清掃終了後、必ずゼロ、スパン校正を行ってください。

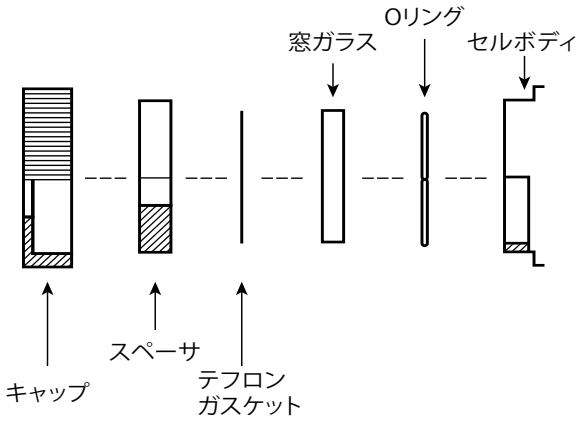


図8.3　検出器セル窓部の構造

8.2.2　乾燥剤の交換

通常の交換は定期点検時で問題ありませんが、検出器前面中央部のドライチェッカが青色からピンク色に変色している場合は、新しい乾燥剤と交換してください。

8.2.3　配管の目視検査

試料水、ゼロ水、洗浄水をそれぞれ流し、漏れがないことを確認してください。

8.2.4　ゼロ、スパン校正

ゼロ、スパン校正は 7.1.1 項をご覧ください。

8.2.5　ランプの交換

交換の際、次の工具が必要です。

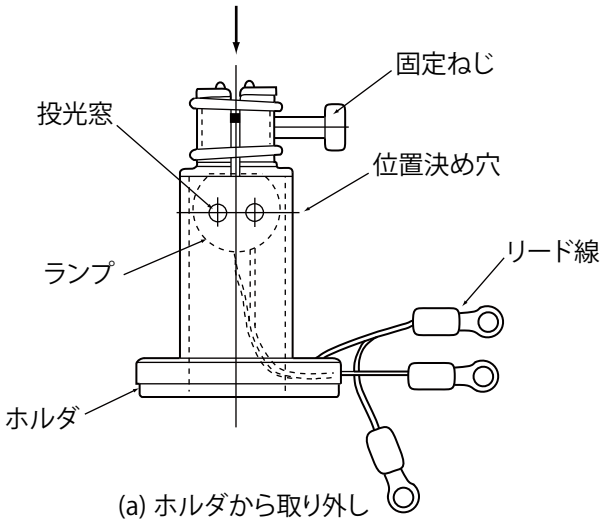
- プラスドライバ（大）
- 時計ドライバ（マイナスまたはプラス、幅 2mm または 2.5mm）

ランプを交換する場合、交換後、検出器プリアンプのゲイン調整が必要です。

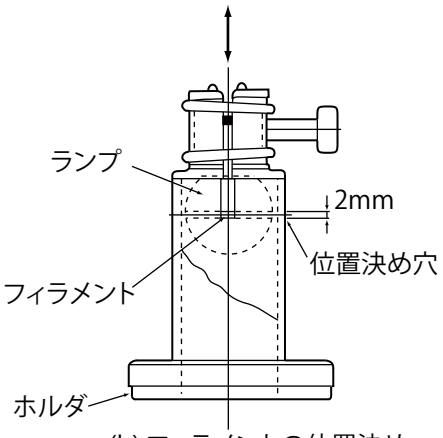
図 8.4 にランプの交換方法を示します。交換は次の手順で行います。

1. 変換器の電源を切ります。（図 4.2 参照）
2. 検出器の蓋を開けます。
3. ランプのリード線を端子台からはずし、ランプを付けたままホルダをはずします。
4. 固定ねじを緩め、ランプとリード線を図 8.4 (a) の矢印方向に押し込み、ホルダからはずします。
5. 新しいランプ（リード線付き）を前項と逆の手順でホルダにセットします。
6. ランプを指で押したとき動く程度に、固定ねじを軽く締めます。
7. 位置決め穴（ø2mm）からランプのフィラメントを覗き、フィラメントの中心が穴の中心に合うように、図 8.4 (b) の矢印方向に動かし、調整します。
8. 位置が決まったら、固定ねじを約 98N･cm（10kg･cm）のトルクで締め付け固定します。
9. ホルダを取り付けます。
10. ランプのリード線を図 8.4 (c) に従い接続します。
    * リード線は、検出器内のケーブルクランプで留めてください。
11. 変換器の電源を入れ、ランプが発光することを確認してください。

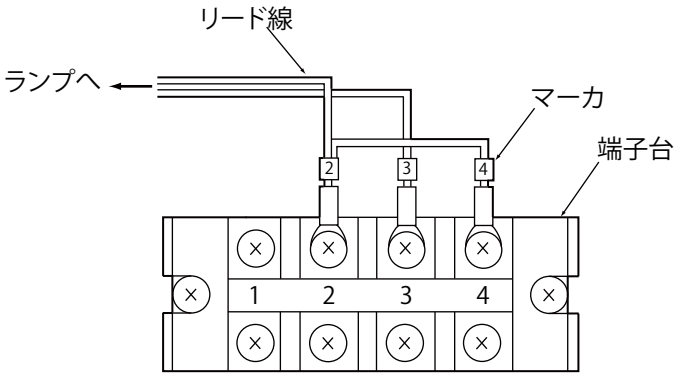
12. 乾燥剤を交換します。
    * 全ての作業終了時に交換してください。
13. 検出器の蓋を閉めます。
14. 検出器プリアンプのゲイン調整をします。
    * P.8-7 をご覧ください。
15. ゼロ、スパン校正を行います。
    * 全ての作業終了時に校正してください。



(a) ホルダから取り外し



(b) フィラメントの位置決め



(C) 端子台への接続

図8.4　ランプ交換方法

● プリアンプのゲイン調整

変換器のセル入力範囲は、0 － 3000 mV を基準としています。ランプを交換すると絶対光量が変化するため、検出器プリアンプのゲイン調整が必要となります。
調整手順を次に示します。

1. SV2 を ON し、検出器セルにゼロ水を通水します。
2. キャップを回し、調整窓を開けます。

* 自然光のもとでは調整窓を開けても問題ありません。ただし、懐中電灯等で調整窓を照らしながらの調整は避けてください。

3. 変換器のデータ表示で 4 つのセル出力を確認し、絶対値が最大のセル出力を表示しておきます。通常、濁度比較セル出力が最大となります（表 8.3 にセル出力の一覧を記します）。

* 『O.L』表示は、セル出力のレベルが高いことを表します。図 8.5 に示す粗調トリマを少し左に回し、レベルを下げてから再度確認してください。

4. 粗調、微調トリマを回し、表示が 2900 ～ 3000 となるようにします。

* 各トリマは、右へ回すと表示が大きくなります。電気的に、一次遅れ系に設計しており、また、表示の更新周期が約 2 秒ですので、ゆっくり回して調整してください。

5. 調整後、キャップを閉めます。

表8.3　セル出力のユニット、ファンクション番号

項目	ユニット	ファンクション
濁度測定セル出力 (TM)	2	4
濁度比較セル出力 (TR)	2	5
色度測定セル出力 (CM)	3	4
色度比較セル出力 (CR)	3	5

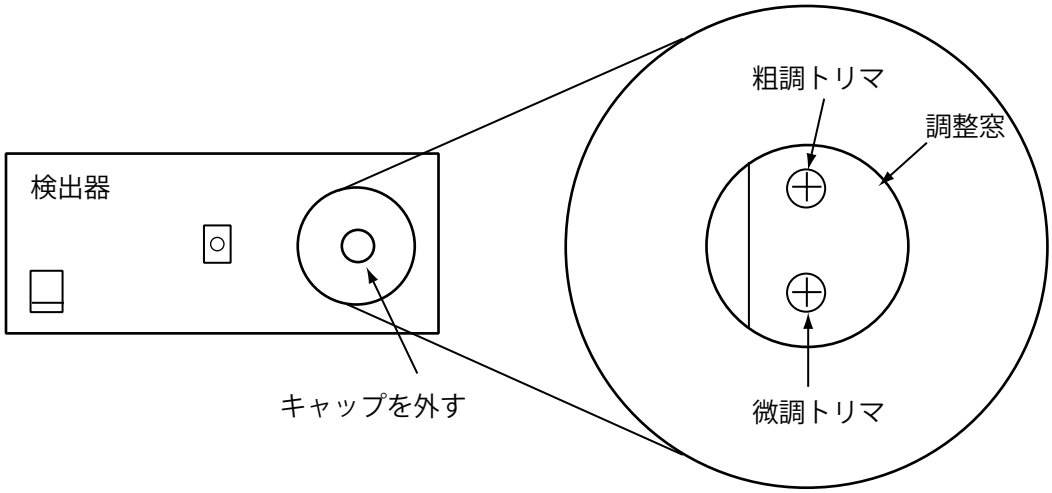


図8.5　調整窓とトリマ位置

8.2.6　モータの交換

モータの交換は、当社サービスにご連絡ください。

8.2.7 オフセット校正（通常は必要ありません）

濁度と色度は、試料水を透過する光の吸光度（光が吸収される割合）から求められます。光源ランプが消えている状態の信号レベルが吸光度信号の基準（ゼロ）となるので、検出器内プリアンプや変換器内部の電気回路のオフセットをあらかじめ補正する必要があります。この補正（オフセット校正）は、**工場出荷時に行われていますので、通常は必要ありません。操作は当社サービス要員にお任せください。**
オフセット校正は、変換器内のアナログボード、CPU ボードまたは検出器内のプリアンプカードを交換した場合に必要となります。オフセット校正は、ランプを OFF したとき（光がないとき）の、各セル出力のオフセット電圧を求める操作です。
操作は次の手順で行います。

1. 保守モードにします。
2. ユニット 2、ファンクション E を選びます。
   色度比較セル出力が表示されます。
3. 濁度 / 色度変換器内の端子 P1 の配線を外します。
   徐々に表示が小さくなります。

* P1 － P2 間にはランプ電圧（約 4.5V DC）がでています。短絡しないようご注意ください。

4. 3 分以上待ち、指示が安定したら 入力 キーを押します。
   測定ランプが点滅を始めます。
5. 約 10 秒後、点滅が終了し、オフセット校正が終了します。
6. 端子 P1 の配線を元通り接続します。
   表示が徐々に大きくなります。

オフセット校正時、検出器セル内に水がある必要はありません。
前記ボード交換時は、オフセット校正後、ゼロ、スパン校正も行ってください。

8.3 残留塩素計の点検・保守

残留塩素計を良好な状態に保つには、測定の正確さを維持するための手入れや、電極機構部などに異状の無いことの点検を定期的に行うことが必要です。

8.3.1 測定値の正確さを維持するための手入れ

電極などに付く汚れは、測定誤差となります。汚れを除去するため、定期的に保守を実施してください。表 8.4 に主な保守項目と、推奨する実施周期を示します。
表 8.4、表 8.5、表 8.6 は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨周期を設定したものであり、偶発故障に対する保証を示すものではありません。
なお、実施周期は、個々の運転条件に合わせて定めてください。
（注）損耗部品の点検・保守については、8.3.2 項を参照してください。

表8.4 測定の正確さを維持するための保守項目と推奨実施周期

点検・保守項目	推奨実施周期
指示極の研磨	1 回／ 1 か月
指示極の交換	1 回／ 1 年
セラミックビーズの洗浄	1 回／ 3 か月
セラミックビーズの交換	1 回／ 1 年
測定槽の掃除	1 回／ 3 か月
校正	1 回／ 1 か月

(注) 汚れの傾向を把握して、個々の運転状況に応じた保守周期を定めてください。

(1) 指示極の研磨

運転時に指示極は 600 rpm（50 Hz の場合）で定速回転しており、その電極部分は常にセラミックビーズで磨かれています。ただし、汚れの付着を完全には防ぐことはできないので、時間の経過とともに僅かずつ汚れの量は増加します。汚れによる誤差が許容値をこえない周期で電極部分を研磨剤（アルミナ）で磨き、汚れを除去してください。磨く要領は、下記の要領によります。とくに電極部分が凸凹に変形したり所定の形（直径約 3 mm の円形）からはみ出した場合は、手順通りに研磨してください。

(注) 指示極の研磨は、原則として、1 か月に 1 回の割合で行うことをお勧めします。なお、研磨の必要頻度は試料水の水質によって異なり、数か月毎で良い場合もあります。
指示極の電極部分を磨いたときは、必ず、校正を行ってください。校正に際しては、“ならし運転” を実施します。

次の要領で電極部分を磨いてください。

（1）測定槽部から電極機構部を取り外し（真上に持ち上げるようにしてはずす）、図 8.7 のようにセットしてください。なお、電極機構部は、2 本のねじ（図 8.6 参照）で測定槽部に固定してあります。

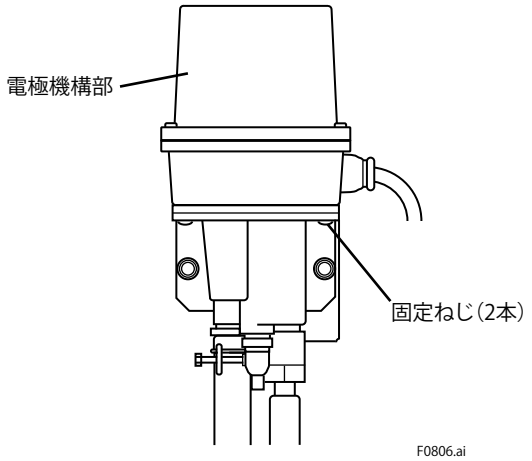


図8.6　電極機構部の固定ねじ

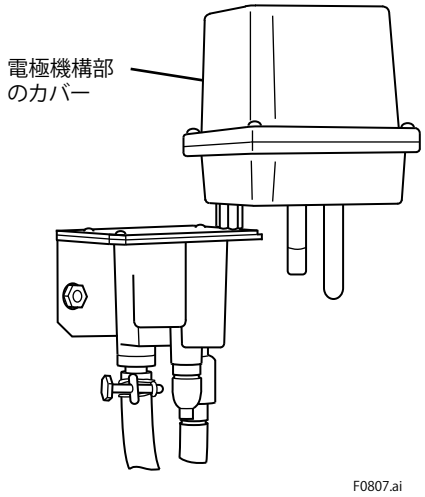


図8.7　保守時の状態

（2）指示極を取りはずします。
まず、電極機構部のカバーをはずしてください。指示極は、従動軸にねじ込んであります。軸が回らないように一方の手で支えておいて、指示極を反時計方向（電極の先端方向から見て）に回してください。
このとき、ブラシに手を触れないよう注意してください（ブラシが変形すると、使用できなくなります）。

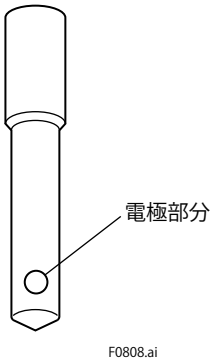


図8.8　指示極の外観

（3）指示極の電極部分を、研磨剤（アルミナ）で磨きます。
濡らしたガーゼに研磨剤をつけ、油脂などの汚れが完全にとれるまで入念に磨いてください。
磨き終ったら、清浄な水で電極に付着した研磨剤を洗い流し、汚れが完全にとれたことを確認してください。
清浄な電極部分は、水をはじくことなく一様に濡れます。

（注）指示極の電極部分が凸凹に変形したり、電極部分が所定の形（直径約 3 mm）からはみだした場合、次の手順で研磨し、セラミックビーズ量を調整してください。
電極部分を #600 程度のサンドペーパーにて表面が平らな円形になるまで磨いてください。さらに、#2000 程度のサンドペーパーにて磨き、最後に研磨剤（アルミナ）で磨いてください。その後、清浄なことを確認して取り付けてください。また電極部分の変形が著しい場合、セラミックビーズの量を少なくしてください。このときのセラミックビーズ量の目安は、ビーズケースに指示極を納めた状態で、セラミックビーズの面が一番下のスリット位置よりスリット 1 目盛り分（5 mm）低くなる位置です。

（4）従動軸に、指示極を取り付けます。
軸が回らないよう手で支えておいて、指示極を十分にねじ込んでください。
なお、電極部分に、触らないよう注意してください。

（注）電極部分に手を触れてしまった場合は、再度、磨いてください。

(2) セラミックビーズの洗浄と測定槽の掃除

セラミックビーズが汚れてくると、指示極を研磨して汚れを落とす効果が弱まります。定期的に、セラミックビーズを洗浄してください。セラミックビーズの洗浄を行うときは、同時に測定槽も掃除してください。セラミックビーズの洗浄と測定槽の掃除は、次の要領で行います。

(1) WM400 変換器ボックスの扉を開け、スイッチユニットの「残塩計」のスイッチを外して、残留塩素計への電源供給を停止してください。

（注）残留塩素変換器内にあるヒューズをはずして、動作をとめることは原則として行わないでください。ヒューズをはずしても、AC 電源ラインの片側には電圧がかかります。

(2) 電極機構部を測定槽部に固定している 2 本のねじをはずし、電極機構部を保守時の状態にしてください。

(3) セラミックビーズを入れたまま、ゴムパッキンごとビーズケースを測定槽から取り出してください。
ゴムパッキンは、きつめに装着されているので、破かないよう注意してください。

(4) 測定槽を掃除します。
中性洗剤をつけたブラシなどで、測定槽に付着している汚れをよく落としてください。マンガンや鉄が付着している場合は、希塩酸で洗浄します。汚れを落としたら、洗剤などを水で十分に洗い流してください。

（注） 測定槽の洗浄には、有機溶剤を使用しないでください。透明性が失われたり、ひび割れが起きたりします。

(5) セラミックビーズを他の容器に移し、希塩酸で汚れを落としてください。
汚れを落としたら十分に水洗いをしておきます。

(6) ビーズケースおよびゴムパッキンを洗浄します。
（4）項において行った、測定槽の掃除に準じて掃除してください。

（注）ゴムパッキンは、長期間使用すると白濁することがあります。白濁していても、使用上問題ありません。

(7) ビーズケースをゴムパッキンにセットしてください。また、洗浄したセラミックビーズをビーズケースに戻してください。
なお、ビーズの粒径が使用前のビーズの粒径（1.7 ～ 2.3mm）より目立って小さくなっていたら、新しいセラミックビーズと交換してください。

（注）セラミックビーズは、長時間使用するとビーズ自体が摩耗して、指示極を研磨する能力が低下します。1 年毎に交換することをお勧めします。なお、セラミックビーズは、指示極を納めた状態でケースにある 1 番下のスリット位置まで入っているのが最適です（摩耗によって容積の減った分だけ補充する方法では、研磨する能力は回復されません）。

(8) 電極機構部を元に戻し、2 本のねじをしっかり締めて、測定槽部に固定してください。

(9) 電源ラインのスイッチを入れて運転を再開してください。

(3) 校正

校正は、1 か月に 1 回程度の割合で行うことをお勧めします。長時間運転を休止していた場合や、指示極の研磨を行った場合は、必ず校正してください。校正の要領は 7.2 項での説明に準じてください。

8.3.2 電極機構部の点検、および損耗部品の交換

検出器の電極機構部にあるモータアセンブリや、回転軸アセンブリなどの部品には耐用年数があります。これらの部品は、正常な状態で使用されていないと本来、部品が持っている耐用年数より寿命が短くなることがあります。電極機構部の動作に異常のないことを定期的に点検してください。点検は、異状の有無を詳細に調べる“主点検”と、校正などの際に簡略的にチェックする“副点検”とを取り混ぜて効果的に行います。性能劣化部品は、動作時間が推奨交換周期に達したら、まだ継続使用が可能であっても交換することをお勧めします。
表 8.5 に残留塩素計において定期的な点検と交換を推奨する部品を示します。

表8.5 定期的な点検(保守)と交換を推奨する部品

対象部品	推奨する主点検の周期	推奨実施周期
ブラシおよびスリップリング	3 か月	2 年または性能が基準以下の時
駆動ベルト	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）
従動軸アセンブリ	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）
モータアセンブリ／ギアヘッド	6 か月（副：3 か月）	3 年（動作時間）

(1) ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換

注 意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

[点検・保守の要領]
点検・保守は、電極機構部のカバーをはずして行う指示極の研磨などの保守に合わせて行います。（推奨周期：3 か月）

- 従動軸のスリップリングとスリップリングに接続しているブラシの接触子に、摩耗などの異常がないことを目視点検してください。
- ブラシの配線端子（固定ねじ兼用）と従動軸（スリップリングの下側部分）間の抵抗値をテスタで測定してください。
  指示極を回転させた状態において、抵抗値が 500Ω 以下の値にあり、かつ安定していれば正常です。
  500 Ωを超えている場合は、スリップリングの汚れをアルコールを染み込ませた綿棒などで拭き取ったうえ再度、抵抗値を測定してください。

[交換要領]
スリップリングの摩耗やブラシの曲がりなどの異状が認められる場合、およびブラシの配線端子と従動軸間の抵抗値が 500 Ω以下に回復しない場合は、スリップリングとブラシを交換します。原則として当社のサービスを受けてください。お客様で交換を行う場合は、次の要領で作業します。

(1) 電源ラインに設けたスイッチを切り、残留塩素計の動作を停止させてください。

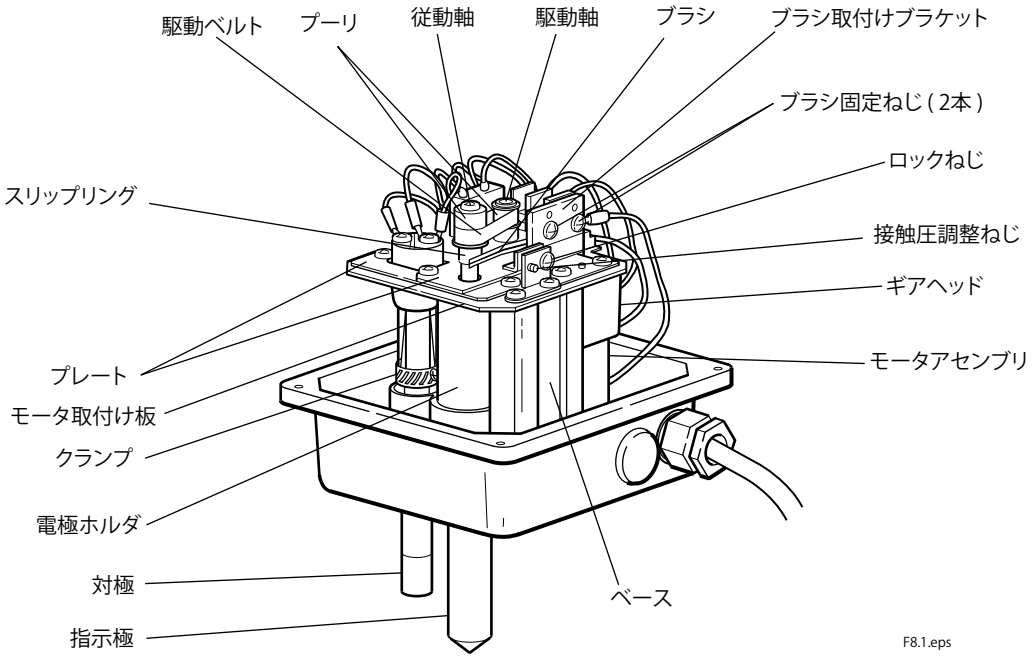


図8.9 電極機構部

(2) ブラシを取り外します。
ブラシを固定している 2 本のねじ（1 本は、配線端子兼用）を外してください。

(3) 駆動軸（モータ軸）および従動軸（指示極取付け軸）の 2 つのプーリを取り外します。
従動軸のプーリは、呼び 2 mm の六角レンチ（付属品）を軸の穴に差し込んで周り止めにして、従動軸先端のねじを緩めると取り外すことができます。
駆動軸のプーリは、呼び 1.5 mm の六角レンチ（付属品）を使用して、2 本の止めねじを緩めれば取り外せます。
プーリは、駆動ベルトごと軸から抜き取ってください。

(4) 従動軸からスリップリングを抜き取って、新しいスリップリングをはめてください。

(5) 元どおりにプーリと駆動ベルトを取りつけてください。
(注) 駆動軸のプーリは軸の先端が 0.3 ～ 0.7 mm 突き出すように取り付けます。

(6) 変形させないよう注意して新しいブラシを取り付けます。ブラシの穴をブラケットの位置決めにピンを合わせて、2 本のねじで固定してください。取付けが終わったら、ブラシの先端の接触子がスリップリングに接触していることと、ブラシ本体がプーリに接触していないことを確認してください。
ブラシの接触子がスリップリングに接触していない場合は、ブラシ取付けブラケットの位置を変えて接触させます。

[ブラシの接触圧調整]

- ブラシ取付けブラケットを固定している 2 本のねじを少し緩め、さらに接触圧調整ねじのとなりにあるロックねじを緩めてください。
- 次にブラシ取付けブラケットを手で手前に引き寄せながら、ブラシの接触圧が最適になるよう接触圧調整ねじをねじ込みます。ブラシの接触圧が最適になるのは、ブラシがスリップリングに接触してから、さらに接触圧調整ねじを 3 回転半させたときです。ブラシがスリップリングに接触したことは、テスタで抵抗値を測定するなどして検知してください。
- 位置が決まったら、ロックねじを締めてください。また、ブラシ取付けブラケット固定用のねじも締めてください。

(7) 残留塩素計に電源を供給してください。そして駆動軸・駆動ベルト・従動軸がそれぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。また、ブラシの配線端子と従動軸間の電気抵抗をテスタで測定して、抵抗値が 500 Ω以下であることを調べてください。

以上でブラシ／スリップリングの交換作業は終わりです。

(2) 駆動ベルトの点検・保守・交換

[点検・保守の要領]

指示極の研磨など、電極機構部のカバーをはずして行う保守作業に合わせて、次の点検を行い現状を把握します。（推奨周期：3 か月）

- モータアセンブリ取付け板などに落ちている、駆動ベルトの摩耗粉の量が少ないこと。
  材質が劣化したり、プーリの歯と駆動ベルトの歯の噛み合いが悪くなると、摩耗粉が増えます。
- 従動軸のプーリを手で左右に回転させたとき、小さい “遊び” で駆動軸に回転が伝わること。駆動ベルトが伸びて張力が不足してくると、“遊び” が大きくなります。また、約 6 か月に 1 回は次の点検・保守も行います。
- 駆動ベルトの材質劣化による著しいヒビ割れが生じていないこと。
  ヒビ割れが著しい場合は、交換することをお勧めします。
- 駆動ベルトの歯形に異状（著しい摩耗跡、剥離など）がないこと。
  異状がある場合は交換することをお勧めします。
- 駆動軸および従動軸のプーリに駆動ベルトの摩耗粉が固着していないこと。
  プーリに動作に有害と認められる汚れがある場合は、取りはずして掃除してください。なお、プーリの掃除に際してはモータアセンブリ取付け板などに落ちている駆動ベルトの摩耗片も取り除いてください。

[交換の要領]

駆動ベルトを交換したときには、張力の調整が必要です。（張力を調整しないと駆動ベルトの寿命が短くなるなどの弊害が起こります）。張力の調整作業は比較的手間がかかるので緊急な場合（駆動ベルトが電極機構部の正常な動作をさまたげる原因になっている）以外、駆動ベルトの交換は従動軸アセンブリやモータアセンブリの交換などと同時に行うことをお勧めします。

駆動ベルトだけの交換を行う場合は、次ページ（とくに（14）および（15））を参照してください。

(3) 従動軸アセンブリの点検・保守・交換

[点検・保守の要領]

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

- 通常より大きな音がしていないか、また、通常は無い共振音・不連続音がしないか確認します。
  異常音が発生している場合、従動軸アセンブリにある軸受けの不良に起因していることがあります（モータなど他の原因による場合もあります）。
  電極機構部の動作を止めて、従動軸が受ける摩擦の有無を点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。
- 従動軸および指示極に振れはないか確認します。
  多くは従動軸アセンブリにある軸受けの摩耗に原因があります。電極機構部の動作を止めて、従動軸と軸受とのガタを点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。
  また、約 6 か月に 1 回は電極機構部の動作を止めて次の点検も行います。

・ 手で従動軸を回したとき、通常と変わりなくスムーズに回転すること。また、ガタが感じられないことを確認します。
ガタがある場合、駆動ベルトをはずした状態でも従動軸が慣性によって回転しない場合や、擦れる音がする場合は、速やかに従動軸アセンブリを交換してください。

[交換の要領]

軸受が不良となったときは、従動軸アセンブリごと交換します。原則として当社のサービスを受けてください。お客様で交換を行う場合は、次の要領で作業します。なお、(1)～(9)までは分解作業で(10)項からは組立作業となっています。

(1) 残留塩素計への電源供給を停止して、電極機構部を保守時の状態にしてください。そして電極機構部のカバーを外します。
(2) 指示極および対極を取り外してください。
指示極は、従動軸の穴に付属の六角棒レンチを差し込んで、従動軸が回転するのを止めて取り外します。対極は、まず、接続してある3本の配線を外し、次にクランプ(電極をホルダに固定している)を緩めて取り外します。
(3) ブラシを取り外します。ブラシを固定している2本のねじ(1本は配線端子兼用)を外してください。
(4) ブラシ取付けブラケットを取りはずします。ブラシ取付けブラケットを固定している2本のねじ、さらに接触圧調整ねじの隣にあるロックねじをはずし、ブラシ取付けブラケットを取りはずしてください。
(5) 駆動ベルトを取り外します。駆動ベルトは従動軸および駆動軸に取り付けてあるプーリごと外してください。
(6) 従動軸からスリップリングを取り外してください。
(7) 従動軸アセンブリの電極ホルダに駆動ベルトの摩耗粉が侵入するのを防いでいるプレート(2本のねじで固定)を取りはずしてください。
(8) 従動軸アセンブリを押さえているプレート(2本のねじで固定)を取りはずしてください。
(9) 不良となった従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板から外してください。
なお、電極ホルダのベース挿入部分にはOリングが取り付けてあります。このOリングと対極を固定するクランプは再利用します。

(注) Oリング(部品番号:Y9115XB)は、とくに損傷がなくても3年経過したものは交換することをお勧めします。

次の(10)項からは、組み立て方の説明です。組み立てに際しては次のことを念頭においてください。

・ 各部品は付着している汚れを落としてから組み立てる。
・ 駆動ベルトの張力が4Nとなるよう組み立てる。
・ 指示極がベースに接触しないよう組み立てる。

(10) 新しい従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板に組み込みます。
まず、従動軸アセンブリの電極ホルダにクランプと“Oリング”を装着してください。“Oリング”がベースの穴から、はみ出さないようにします。

次に、従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板の上に載せてください。

(11) プレート(従動軸アセンブリを押さえる)を取り付けます。
プレートの4本のピンが、電極ホルダを周囲から挟むように取り付けていることを確認して、長手方向を2本のねじで軽く仮止めしてください。
(12) 摩耗粉が電極ホルダ内に侵入するのを防ぐためのプレートを取り付けます。
突起(2か所)のある方を下にして、プレートを従動軸にくぐらせたら、突起部を(9)項で取り付けた穴に合わせてください。そして2本のねじで軽く仮止めします。
(13) スリップリングを従動軸に取り付けてください。

(注) 従動軸とスリップリングの接触面は、電気的導通を必要とするので、清浄であることを確認してください。

(14) 駆動ベルトを付けた状態で、駆動軸および従動軸にプーリを取り付けてください。
（注）駆動軸のプーリは軸の先端が 0.3 ～ 0.7 mm 突き出すよう（駆動ベルトが水平になるよう）取り付けます。
(15) 駆動ベルトの張力を調整しながら（11）項および（12）項で仮止めしておいたねじを締め付けます。バネ秤（1.00 kg 用）をフック部分の従動軸を結ぶ線の方向に 4 N の力（バネ秤指示値：0.4 kg）で水平に引っ張ります。この状態でねじを十分に締め付けください。
(16) 指示極を従動軸に取り付けて、指示極がベースに接触しないことを調べてください。
（注）ベースに指示極が接触する場合、およびベースの穴の中心と指示極の中心が著しくずれている場合は、モータアセンブリ取付け板をベースに固定しているねじ（4 本）を緩めて調整します。
(17) 対極を取り付けて元どおり配線を接続し、クランプで固定してください。
(18) ブラシを取り付けてください。
(16) 項において、モータアセンブリ取付け板の固定ねじを緩めた場合は、ブラシが最適な接触圧でスリップリングに接するよう、接触圧調整ねじをセットしてください（8.3.2 (1) 項参照）。

以上で交換作業は終了です。念のため残留塩素計に電源を供給したら、駆動軸・駆動ベルト・従動軸がそれぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。

(4) モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換

[点検・保守の要領]

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

- 駆動部の回転スピードにムラのないことを確認します。
  むらがある場合は、負荷を小さくして（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めて）様子を見ます。
  回転むらが再現した場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。再現しない場合は、従動軸アセンブリを点検してください。
- ギアヘッド（モータ）が異常音を発していないことを確認します。
  通常と異なる音がする場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを点検してください。（原則として当社サービスに依頼してください。）
  また、約 6 か月に 1 回は上記の他に次の点検も行います。
- モータの定格トルクおよび起動トルクを点検します。
  ＜ CELL ＞モードでモータを ON/OFF させたとき、ON 指令で速やかに定速回転することを確認します。また、通常の状態の時と負荷を小さくした（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めた）ときとで、回転速度に大きな差のないことを確認します。
  これらが満足しない場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。

[交換の要領]

モータアセンブリ／ギアヘッドの交換作業は、原則として当社サービスに依頼してください。お客様で行う場合は、次の事柄に留意してください。

- 定期交換は、原則としてモータアセンブリとギアヘッドを同時に行ってください。
  なお、モータはコンデンサを含むモータアセンブリの状態で交換してください。
- モータアセンブリ／ギアヘッドの交換は、モータアセンブリ取付け板をベースから取り外した状態で行います。
  モータアセンブリ／ギアヘッドそのものの取り外しや取付けには、とくに注意することはありません。
  ただし、モータアセンブリ取付け板を取り外すために分解した部品（電極、ブラシ、駆動ベルトなど）を組み立てるときは 8.3.2 (1) 項以降を参照にして、誤りがないようにしてください。

8.3.3 補用品・消耗品一覧

(1) 研磨剤（K9088PE）

セラミックビーズでの自動研磨だけでは、指示極の汚れを完全に防ぐことができません。自動研磨で防ぎきれなかった指示極の汚れは、定期的に手で磨いて落とします。研磨剤（アルミナ）は、この指示極に使用します。
なお、研磨剤は付属品として 1 個付属されています。

(2) セラミックビーズ（K9332ZP）

指示極の自動研磨に使用されているセラミックビーズは、摩耗したり、洗浄しても汚れがとれなくなったときには交換が必要です。交換を必要とする周期は、それぞれの運転条件によって異なります。一般的には 1 年に 1 ～ 2 回程度の割合で交換します。なお、標準付属品としてセラミックビーズは 2 個 (2 パック / 個）付属されています。

(3) 指示極（K9332MB）

指示極は、セラミックビーズによって絶えず研磨されているので、極く僅かずつ摩耗していきます。
この摩耗が指示極の寿命を決定づける大きな要因となりますので、1 年に 1 回の交換を推奨します。ただし、誤っての破損や他の原因で不良も起こりますので、常に 1 本は予備をお勧めします。
（注）補用品の使用に当たっては、次の「指示極への導電性シリコーングリース塗布要領」を参照してください。

● 指示極への“導電性シリコーングリース”塗布要領

指示極と従動軸は、電気的な繋がりを持つことが必要です。この電気的な繋がりを確実にするために、指示極のめねじ部には、導電性シリコーングリースが塗布してあります。念のため使用に際しては、指示極のめねじ部にシリコーングリースが塗布してあることを確認してください。もし、シリコーングリースが塗布されていないときは、次の要領で塗布してください。なお、当社では部品番号：K9044FX として導電性シリコーングリース（約 3 ml）を準備しています。

- 塗布作業は電極の外側（特に金面）にグリースを付着させないよう留意して行ってください。
- 小型マイナスドライバの先端（3 mm 程度）に少量（水滴：半滴相当）のグリースを盛り、ねじ穴の端面から 3 ～ 5 mm 程度奥まった部分の 3 か所（ほぼ等間隔）に塗り込んでください。
- 一旦、従動軸に指示極をねじ込んでください。そして、もう 1 度取り外して、グリースが端面にはみ出していないか調べてください。はみ出していたら、除去してアルカリ洗剤をしみ込ませた布などで洗浄してください。

注　意

電極部分の外面に導電性シリコーングリースが付着していると正しい測定値が得られません。
導電性シリコーングリースの塗布は、1 回だけでかまいません。

(4) 対極（K9332MK）

対極は、指示極のように摩耗がないので、交換することなく使用し続けることが可能です。また、誤って破損させてしまうことを考慮に入れ、予備品を準備しておくことをお勧めします。

(5) ヒューズ（A1111EF）

不意の運転停止を避けるため、変換器に使用しているヒューズは、1 年ごとの交換をお勧めします。ヒューズ（定格：2A）は、付属品として添付されています。

(6) ブラシ、スリップリング（K9332JX、K9332JZ）

注　意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

電極機構部にあるブラシは、回転するスリップリングに接触する状態で使用されます。したがって、ブラシとスリップリングは長期の使用で摩耗します。
通常は、2 年程度を交換の目安とします。なお、原則としてブラシとスリップリングを一式で交換します。

● ブラシの接触圧調整およびスリップリングの摩耗粉除去方法

スリップリングとブラシが擦れることにより発生する摩耗粉（初期に発生量が多い）が、スリップリングとブラシの間に入り込んで、一時的に接触抵抗が増加し、その結果、指示値が低下することがあります。
この現象が発生した場合には、摩耗粉の発生を抑制し、発生した摩耗粉がスリップリングとブラシの間に入り込まないように、スリップリング面を研磨し、更にブラシのスリップリング面への接触圧を増加させてください。

(1)スリップリングの表面の研磨洗浄
残留塩素計の電源が入っている状態で、紙やすり（#2000）を回転しているスリップリングに押し付け、紙やすりによる研磨粉を拭き取ります。

(2)ブラシ接触圧の増加
残留塩素計の電源を切った状態で、ブラシ接触圧調整ねじの右隣りのロックねじを緩め、さらにブラシ取付けブラケットの固定ねじ 2 本を緩めます。その後、接触圧調整ねじを半回転ねじ込みます。終わったら、ロックねじとブラケット固定ねじを締めます。
ブラシがプーリに接触していないこと、スリップリングから外れていないことを確認してから、電源を復帰させます。

(7) 駆動ベルト（L9804UK）

使用するにつれて、損耗や材質劣化が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

(8) 従動軸アセンブリ（K9334JV）

従動軸アセンブリにある 2 つのベアリングは、回転軸をスムーズに回転させるために用いられています。ベアリングは、使用するにつれ僅かずつ摩耗していきます。したがって、3 年程度の運転時間を目安として交換してください。なお、交換作業は原則として当社サービスに依頼してください。

（注）従動軸アセンブリの電極ホルダ部に取りつける“O リング”（部品番号：Y9115XB）も同時に交換することをお勧めします。

(9) モータアセンブリ（K9334JY）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

(10) ギアヘッド（K9332JP）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

8.4 pH計の点検・保守（pH計付きの場合）

8.4.1 定期保守

(1) 電極洗浄

pH 検出器のガラス膜や液絡部に汚れが付着すると、測定値が不安定になったりドリフトしたり、応答速度が遅くなったりすることがあります。したがって、電極洗浄は保守項目から欠かすことができません。原則として、定期的に電極洗浄を行ってください。
なお、洗浄の具体的な方法は、8.4.3 (2) 項を参照してください。

(2) 標準液校正

pH 検出器の起電力は電極の劣化とともに変化してきます。また、電極に付着する汚れの影響も受けます。これらは、測定誤差につながるので、定期的に標準液校正を行って良好な pH 測定状態を維持してください。
標準液校正の実施間隔は、運転条件によって大幅に異なります。運転当初は、1 週間毎に標準液校正を行うなどしてデータを収集し、そのデータを基に実施周期を定めてください。
(注) 標準液校正の実施要領については、「7.3 pH 計の標準液校正（pH 計付きの場合）」を参照してください .

8.4.2 pH変換器の点検

pH 変換器では、窓の清掃以外は定期保守がほとんど必要ありません。前面窓は清浄に保ち、画面がはっきりと見えるように、またタッチパネルの操作が適切にできるようにしてください。汚れた場合は、柔らかい湿った布または柔らかいティッシュで拭いてきれいにしてください。頑固な汚れの場合は、中性洗剤を使用します。
前面カバーを開けたりケーブルグランドを外して元に戻す際は、シール部を清潔にして正しくはめ込み、水や水蒸気に対するケースの防水性を維持してください。
pH 測定では高抵抗検出器 (ガラス電極) を使用しています、変換器内部に湿気が入らない様に注意してください。

注　意

強力な化学薬品や溶剤は絶対に使用しないでください。窓の汚れがひどい場合や傷がついた時、部品の交換となる場合があります。当社サービスへご相談ください。

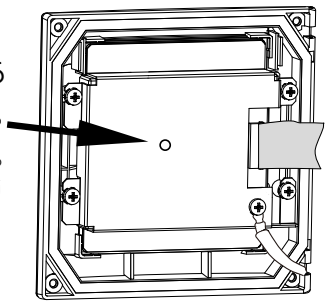
バッテリ
pH 変換器には、時計を使用するログブック機能があります。機器には、リチウム電池（バッテリ）が装備されており、電源を切ったときの時計機能を維持しています。電池の予想稼働寿命は約 10 年です。これは電池の寿命を保証するものではありません。

ヒューズ
回路基板にはヒューズが取り付けられており、機器を保護しています。交換が必要なときは、当社サービスまでご連絡ください。

LCDの調整

コントラスト調整

画面のコントラストが薄くなってきた場合、LCD 板の裏面にあるポテンショメータでコントラストを調整することができます。この調整は、当社のサービス担当者以外は行わないでください。ポテンショメータの位置は、LCD 取付金具の小穴の後ろにあります（右図参照）。



タッチパネルの校正

タッチパネルの経年変化により、数年経過するとタッチ位置がずれてくる可能性がありますが、電源を入れなおすと起動時にタッチパネルの自動校正が行われ正常になります。定期点検等では一度電源をお切りいただくことを推奨します。

タッチパネルを何かで押した状態で、電源の投入をしないでください。タッチパネルの位置ズレが発生します。もし位置ズレが発生した場合には、タッチパネルを押さない状態で、電源を再投入してください。

8.4.3 pH検出器の保守

検出器は、保守時に誤って KCl 溶液を流出させてしまうことがあるので、「液絡部」は取り外さないようにしてください。また、「液絡部」および「ガラス電極」は、乾燥させないようにします。したがって、検出器先端部に被せてある保護キャップは、設置時まで元どおりに取り付けておいてください。

接液部シール用Oリングの点検

検出器の接液部のシール用 O リングはガラス電極部と液絡部に、また、ホルダの検出器取付け部にも用いられています。

これら O リングのシール性が、変質などによって損なわれていないことを点検してください。

なお、余り頻繁に点検すると、かえってシール性を損なう結果となるので注意してください。

(注 1) 交換用の O リングは、当社推奨品をご使用ください。

(注 2) シール用 O リングは、一定の期間を定めて定期的に交換することをお勧めします。特に、O リングのシール性不良によって試料水が重大な影響を受ける場合は、十分に留意してください。

(1) 標準液校正

ガラス電極の起電力は、個々の電極によって多少異なるので、定常運転を始める前に必ず標準液校正を行ってください（7.3 項参照）。

また、ガラス電極の起電力は、汚れの付着や劣化の進行によって徐々に変ってきます。したがって、標準液校正は、測定誤差が許容値を越えない周期で定期的に行う必要があります。

注 意

ガラス膜の乾燥していた電極は、液になじむまで安定した性能を示しません。pH4 標準液もしくは pH7 標準液に一日以上浸しておき、性能が安定してから標準液校正を行うようにしてください。

(2) ＜ガラス電極＞、＜液絡部＞の洗浄

ガラス電極や液絡部に付着した汚れは、多くの場合、測定値に誤差を与えます。
したがって、汚れ成分を含む溶液を測定している場合には、汚れの度合に応じて、定期的に洗浄する必要があります。

(3) KCl溶液の入れ換え

検出器ボディ内 KCl 溶液の濃度は、液絡部から拡散していく KCl によって、飽和濃度が維持できなくなった時点から低下し始めます。KCl 溶液の濃度低下は検出器の性能に影響するので、濃度が低下し始める前にを入れ変えるようにしてください。
KCl 溶液が飽和濃度を維持する時間は、使用条件によって大幅に異なります。たとえば、試料水の温度変化が大きいほど、また、温度が高ければ高いほど液絡部からの KCl 拡散量は増加し、飽和濃度を維持できる期間は短くなります。
なお、pH 検出器は KCl 溶液の濃度低下のほか、KCl 溶液が試料水中のイオン等によって汚染された場合にも性能上の影響を受けます。KCl 溶液汚染の進行度合も、個々の試料水が持つ性状によって大きな差異があります。
以上の点から交換周期を明確化して推奨することはできません。一般的には、6 ～ 12 か月に 1 回の割合で行うようにします。
KCl 溶液の入れ換え作業は、次の要領で行ってください。

(1) 補用品として入手してある KCl 溶液セット (部品番号：K9142UT) を用意してください。もし、入手してない場合は、KCl 粉末約 12g と純水を 50ml 程度、また、入れ換え作業に使用する清浄なスポイト (あるいは 20ml 注射器) をかわりに準備します。

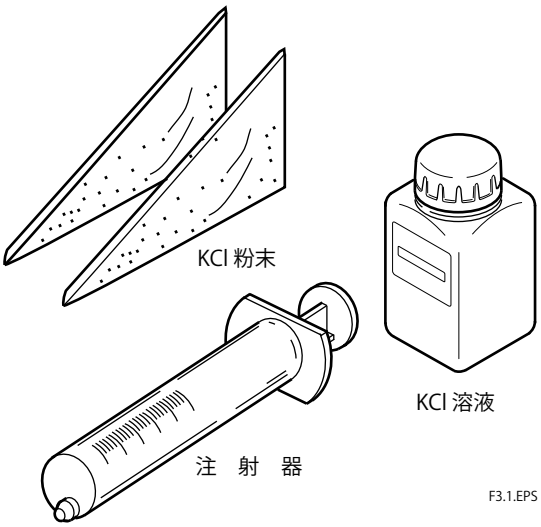


図8.10 KCl溶液セット(K9142UT)

(2) ホルダから検出器を取りはずし、検出器先端部に付着している汚れを拭き取ってください。
(3) 液絡部を取りはずしてください。ガラス電極は、しっかりと取り付けておきます。
(4) 検出器ボディ内の KCl 溶液を、液絡部取付け穴部から排出してください。
(5) 〈内部液室〉を洗浄します。
液絡部取付穴から、KCl 溶液 (あるいは純水) を 10 ml 程度注入し、検出器ボディをよく振ってください。そして、洗浄水を排出しておきます。
(6) KCl 溶液室に、KCl 粉末を 10 ～ 12g 程度入れてください。KCl 溶液セットの KCl 粉末の場合は 1 袋分使用します。袋の先端部をはさみで切り取り、図 8.11 の要領で入れてください。なお、袋内の KCl 粉末が固まっている場合は、よく揉みほぐしてから入れてください。

(7) KCl 溶液室に KCl 溶液 (あるいは純水) を入れます。KCl 溶液室に空気が残らないよう配慮のうえ、液絡部取付穴からあふれ出してくるまで注入してください。
(8) (3) 項で取りはずした液絡部を組み込んでください。そして、標準液校正を行います。

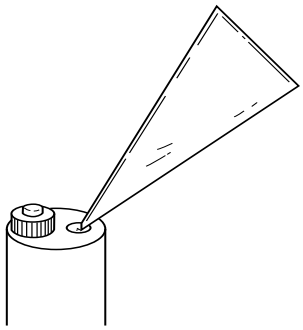


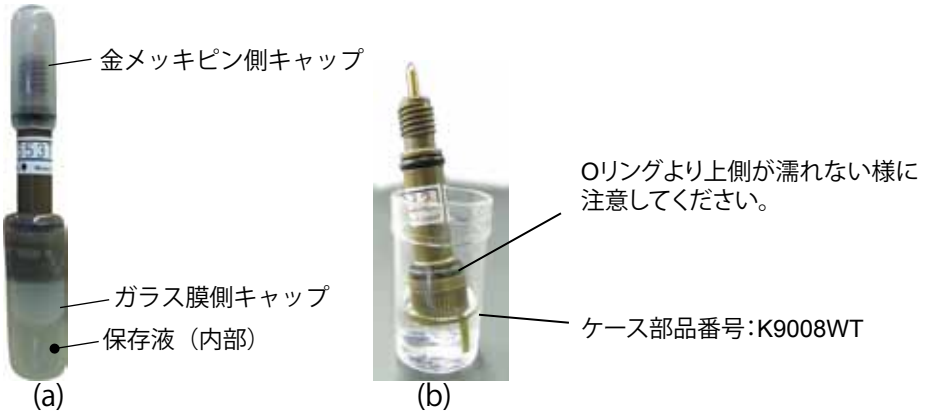
図8.11　KCl粉末の入れ方

(4)　ガラス電極の交換

ガラス電極は、著しく性能が低下して標準液校正を行うことができなくなったら寿命です。新しい電極と交換してください。なお、ガラス電極を交換したときは、必ず標準液校正を行ってください。

次の要領で、検出器ボディにガラス電極を取り付けてください。
（1）検出器ボディのガラス電極をはずしてください（水滴などを入れないよう注意）。
（2）新しい電極のガラス膜側のキャップを取りはずしてください。Oリングに保存液がついている場合は、ティッシュ等でよく拭き取ってください。
（3）次に、金メッキピン側のキャップを取りはずしてください。
（4）Oリングにシール性を損なうような傷がないことを確認してください。
（5）ガラス電極を取り付けます。
電極は、取付け穴に押し込んだ後時計方向に回し、O リングが完全に隠れるまで十分にねじ込んでください。

- 下図 (a) のようにガラス膜側のキャップには、保存液（希釈 pH4 標準液）が入っています。キャップを取りはずす際には、保存液が飛散しないように注意してください。また、ガラス膜横に位置する棒は、折れやすいので、キャップを取りはずす際には、この部分を強く押しつけないように注意してください。
- 取付けの際には、Oリングや金メッキピンに保存液がついていないことを確認してください。もし保存液が付いている場合には、ティッシュ等でよく拭き取ってください。
- 取付け穴に水滴などを入れないよう注意してください。もし、入れてしまった場合は、絶縁不良トラブルが発生しないよう、よく拭き取ってください。
- 長期間未使用のままですと保存液は、自然蒸発してしまいますので、購入後なるべく一年以内を目安に使用するようにしてください。保存液がなくなって電極が乾燥状態になった場合、液になじむまで安定した特性を示しませんので、下図 (b) のように pH4 標準液もしくは pH7 標準液に一日以上浸してから使用してください。



(5) 液絡部の交換

洗浄しても目詰まりがとれず、正常な測定を行うことができない場合は、液絡部を交換してください。
なお、検出器ボディの KCl 溶液室には、空気層を残さないようにして、KCl 溶液を充満させておく必要があります。交換に際して新しい液絡部を取り付けるときは、KCl 溶液が液絡部取付け穴からあふれ出す寸前まで 3.3 mol KCl 溶液 (より高濃度の KCl 溶液、あるいは粉末でも可) を補充したうえで取り付けるようにしてください。

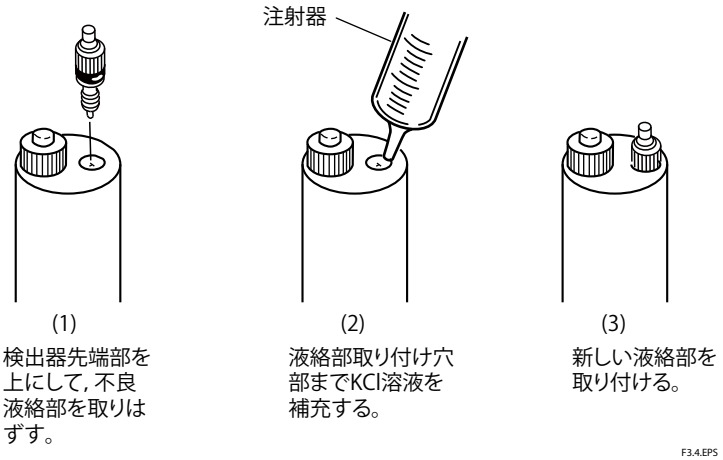
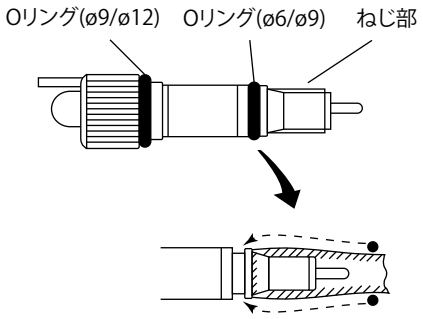


図8.12 液絡部の交換要領

(6) ガラス電極シール用Oリングの交換

ガラス電極取付け穴の内部は、高い絶縁抵抗値が保持されなければならないので、耐薬品性や耐熱性に優れているふっ素ゴム系の O リングでシールされるようになっています。極めて特殊なアプリケーションで使用する場合を除けば、この O リングが短期間でシール性を損うことは無いので、通常、O リングだけの交換は不要です。もし、O リングにトラブル発生の危険性がある変質が認められたら、原則としてガラス電極ごと交換してください。
なお、ガラス電極自身の寿命に比べて O リングの劣化するのが著しく早い場合は、O リングだけの交換を行ってもかまいませんが、ガラス電極内部の O リングも劣化している場合があり、ガラス電極ごと交換することをお勧めします。O リングだけの交換をする場合、O リングは当社推奨品を使用してください。また、組み込む際は、ねじ部に紙片やテープを巻くなどの工夫をして、シール性が阻害される傷を付けないようにしてください。
O リングの部品番号については、巻末の CMPL(Customer Maintenance Parts List) を参照し該当のものをご購入ください。



傷を付けないように、ねじ部に紙片などを
巻き付けておいて組み込む。

図8.13　Oリングの組み込み方

(7)　ホルダ用Oリングの点検

ホルダの検出器取り付け部に用いられている O リングのシール性が、変質などによって損なわれていないことを点検してください。なお、余り頻繁に点検すると、かえってシール性を損なう結果となるので注意してください。

(注 1) 交換用の O リングは、当社推奨品をご使用ください。

(注 2) O リングは、一定の期間を定めて定期的に交換することをお勧めします。特に、O リングのシール性不良によって試料水が重大な影響を受ける場合は、十分に留意してください。

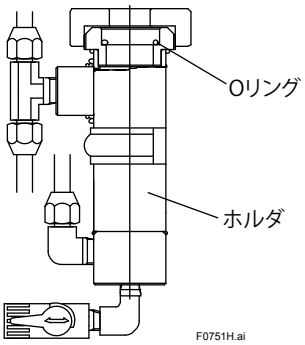


図8.14　固定用Oリングの取付け位置

Blank Page

9. 各機器のトラブルシューティング

各機器を運転中に異常が生じた場合のチェックと処置方法を示します。

9.1 濁度/色度計のトラブルシューティング

9.1.1 装置故障ランプが点灯する場合

● 電源ON時に装置故障ランプが点灯し、『Err.』を表示する場合

1. 再度、電源を OFF/ON してください。
2. 同じ表示をすることを確認します。
3. 変換器内の CPU カードのメモリ異常が考えられます。
   CPU カードの交換が必要です。

本異常が発生した場合は、当社サービスまでご連絡ください。

● 電源ON時に装置故障ランプが点灯するが、動作は正常な場合

メモリの内容が消失しています。アナログ出力の調整、ゼロ、スパン校正等の再調整が必要です。

* 本装置は充分なノイズ対策を施していますが、メモリ消失の原因の一つとして、ノイズによる誤動作（メモリ消失）も考えられます。

本異常が発生した場合、装置故障を解除した後、調整、校正が必要です。当社サービスまでご連絡ください。

なお、装置故障の解除は次の手順で行います。

(a)ユニット 9、ファンクション 7 を選びます。
『oFF』を表示します。

(b) データの 入力 キーを押します。
表示が 1 回点滅し、装置故障ランプが消灯します。

● 運転中に装置故障ランプが点灯し、動作が停止する場合

プロセッサの動作を監視するウォッチドッグタイマが働き、プロセッサが停止しています。

1. 再度、電源を OFF/ON してください。
2. 変換器の動作が再スタートしますが、すぐにリセットがかかり数回再スタートを繰り返した後、装置故障ランプが再度点灯することを確認します。
3. プロセッサまたは周辺の回路に異常が発生しています。
   CPU ボードの交換が必要です。

* 本装置は充分なノイズ対策を施していますが、電源の OFF/ON で正常に復帰する場合は、原因の一つとしてノイズによる誤動作も考えられます。

電源の OFF/ON で正常に復帰しない場合は、CPU ボードの不良が考えられます。当社サービスまでご連絡ください。

9.1.2 故障ランプが点灯する場合

検出器に異常が検出されると、故障ランプが点灯します。ランプが点灯する場合は 6.1.8 項の操作でエラー番号をチェックしてください。表 9.1 にエラー表示と内容を示します。

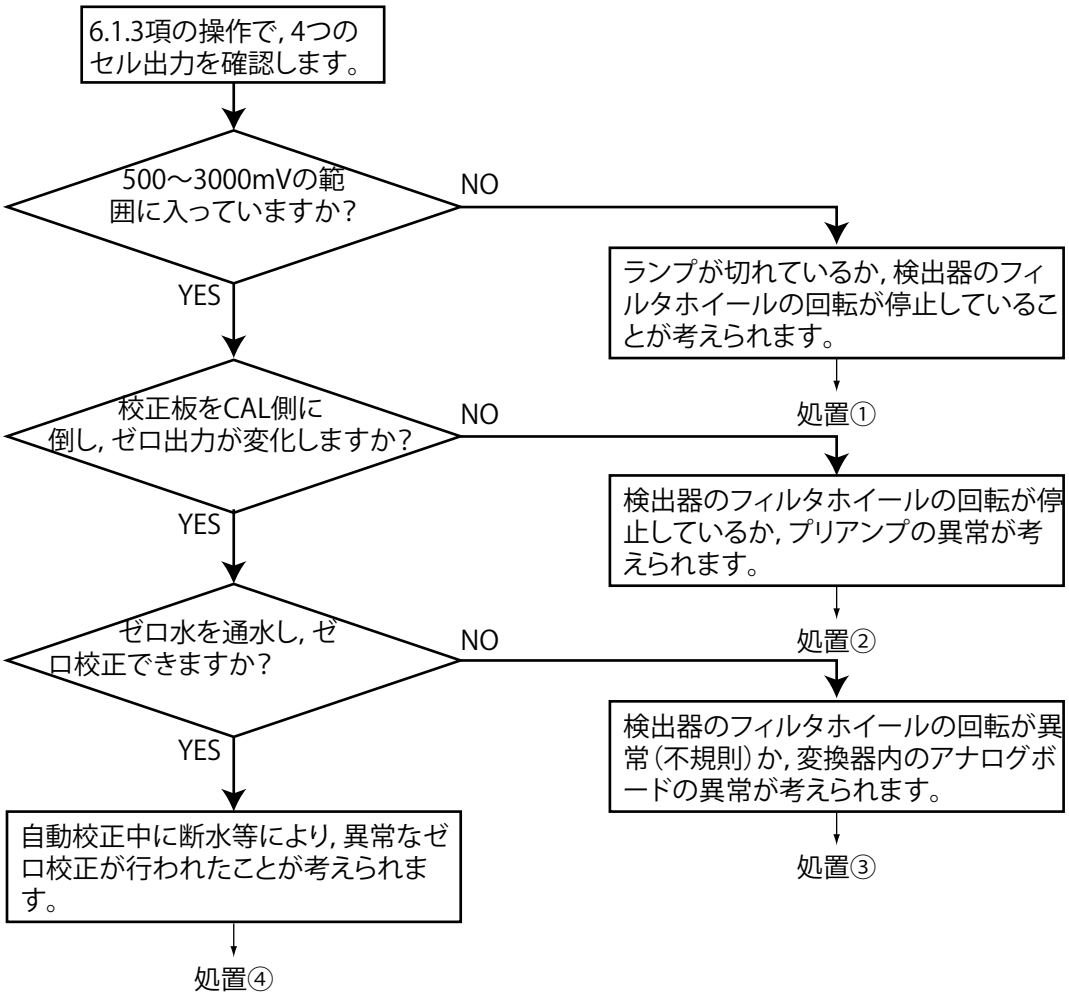
表9.1 検出器異常の内容

エラー表示	エラー内容	検出範囲
Err1	濁度 / 色度下限設定値オーバー	設定値以下 *1
Err2	濁度 / 色度上限設定値オーバー	設定値以上 *2
Err5	ランプ電圧下限オーバー	3V 以下
Err6	ランプ電圧上限オーバー	6V 以上

*1： ユニット 2 あるいは 3、ファンクション d で設定されています。
*2： ユニット 2 あるいは 3、ファンクション c で設定されています。

試料水の一時的な濁り等の影響で上限設定値オーバーが検出されることもありますが、試料水の状態が正常に戻れば検出器異常は自動的に復帰し、故障ランプも消灯します。以降に、各エラーが検出された場合のチェック方法を示します。

● Err1、Err2が検出される場合のチェック方法



＜異常時の処置＞

① ランプ切れ、フィルタホイールのチェック

1. 検出器の蓋を開け、ランプが発光しているか目視で確認してください。切れている場合は、8.2.5 項の手順で交換してください。
2. フィルタホイールが回転しているか目視で確認してください。回転数は約 1 回転 / 秒です。回転していない場合、あるいは触ると回転を始める場合、または回転数が不規則な場合はモータの交換が必要です。当社サービスにご連絡ください。

② フィルタホイール、プリアンプのチェック

1. 検出器の蓋を開け、フィルタホイールが回転しているか目視で確認してください。
   ①2 項の異常の場合、当社サービスにご連絡ください。
2. フィルタホイールが正常に回転している場合、プリアンプの異常が考えられます。交換が必要ですので、当社サービスにご連絡ください。
   プリアンプ交換時は、検出器光学系の光軸調整、オフセット校正、ゼロ、スパン校正が必要となります。

③ フィルタホイール、アナログボードのチェック

1. ①2 項によりフィルタホイールの回転を確認してください。
2. フィルタホイールの回転が正常な場合、変換器内のアナログボードの異常が考えられます。アナログボードは、検出器からのシリアル信号をサンプルホールドし、4 つのセル出力に分ける機能を持っています。ボードのチェック、交換については、当社サービスにご連絡ください。

④ 検出器異常の解除

1. 6.1.8 項の手順で故障ランプを消灯し、異常状態を解除してください。
2. 解除後、同じく 6.1.8 項の検出器異常のチェックを行い、表示が『Good』となり、異常がないことを確認します。

* 自動校正時、断水等の何らかの原因で、検出器セルに水が無い状態でゼロ校正されたことが考えられます。ゼロ校正時にはエラーとならず、その後セルが試料水で満たされた時点で、上限または下限の設定値を越え、エラーとなる場合です。

3. 2 項の異常チェックで再度エラー表示となる場合、その他に原因があります。
   これまでご説明した内容を再度チェックし、原因が判明しない場合は当社サービスまでご連絡ください。

● Err5、Err6が検出される場合のチェック方法

変換器内のランプ用端子 P1 － P2 間をテスタ等で測定し、電圧が 3 ～ 6 V DC の範囲にあるか確認してください。この範囲をはずれている場合や、はずれなくても 4 ～ 5 V DC の範囲にない場合は、電源の調整または、交換が必要です。当社サービスまでご連絡ください。
また、電圧にふらつきがないか、確認をしてください。
40 mV 以上にふらつく場合も同様に、当社サービスまで連絡してください。
電圧が正常な場合、検出器、変換器を接続するケーブルのそれぞれの接続端子を調べ、ねじ締めに緩みがないか確認してください。

9.1.3 濁度あるいは色度指示が異常な場合

故障ランプが点灯しないにもかかわらず、指示がふらついたり、その他異常な指示をする場合は、以下の点を点検してください。

● 指示がふらついたり、突変する場合

- 検出器内のフィルタホイールの回転が異常（不規則）なことが考えられます。
  → 回転を目視で確認してください。回転数は約 1 回転／秒です。
- 検出器－変換器間の接続ケーブルの接続不良が考えられます。
  → 接続端子部のねじ締めの具合をチェックしてください。
- 検出器内部のセルのガラス窓が結露しているか、結露によりプリアンプの高インピーダンス部の絶縁が劣化していることが考えられます。
  → 検出器前面のドライチェッカの色を確認してください。青色からピンク色に変色している場合は、乾燥剤を新しい物と交換してください。
- 変換器内のランプ、電源の安定度が悪いことが考えられます。
  → 前ページ「● Err5、Err6 が検出される場合のチェック方法」により、電源端子をテスタ等で測定してください。

● 指示がドリフトする場合

- 検出器セルのガラス窓の汚れがひどくなっていることが考えられます。
  → 6.1.3 項の操作で、検出器セルの 4 つの出力を確認してください。
  500 mV 以下の場合は、ガラス窓の清掃が必要です。8.2.1 項により清掃してください。
- ゼロ濁度 / 色度フィルタエレメントの能力が低下していることが考えられます。
  → フィルタエレメントを新しい物と交換してください。

● 指示が変化しない場合

- 検出器内フィルタホイールの回転が停止していることが考えられます。
  → 検出器の蓋を開け、確認してください。
- 試料水の供給が停止しているか、流量が極端に小さくなっていることが考えられます。
  → 電磁弁 SV1 を ON/OFF し、動作を確認してください。
  また、試料水の流量が 150 ml/min あるか確認してください。

● 指示が異常に大きい場合

- 校正板が CAL 側に倒れていることが考えられます。
  → CAL 側にある場合は、MEAS 側に倒してください。

● 前記チェックでも原因が判明しない場合、当社サービスまでご連絡ください。

9.1.4 校正できない場合

校正時、表 9.2 に示すエラー表示となり、校正できない場合、以下の項目をチェックしてください。

表9.2 校正時のエラー表示と内容

エラー表示	エラー内容
Err1	スパン校正係数が下限値を超えた場合
Err2	スパン校正係数が上限値を超えた場合

● 標準液による校正ができない場合

- 校正板が CAL 側に倒れたままになっていることが考えられます。
  → 校正板の位置を確認してください。標準液を使用する場合は、MEAS 側に倒してください。
- 検出器セルに標準液が満たされていないことが考えられます。
  → 検出器上部の排水口から、標準液が溢れるまで供給できているか確認してください。
- スパン校正の場合、スパンの設定が誤っていることが考えられます。
  → 再度設定しなおし、校正してください。
- スパン校正の場合、標準液の濃度が違っていることが考えられます。
  → 標準液を作り直し、再度校正してください。
- 検出器セル出力の絶対値が低下していることが考えられます。
  → 表 8.3 のとおり、セル出力を確認し、500 mV 以下のものがある場合はガラス窓を清掃してから再度校正してください。

● 校正板による校正ができない場合

- 校正板が CAL 側に倒れていないか、正規の位置にしっかり入っていないことが考えられます。
  → 校正板の位置を確認してください。
- 校正板の校正値の設定操作をを間違えていることが考えられます。
  → 検出器全面左下にある校正板の濁度値あるいは色度値を確認し、再度校正してください。
- 検出器セル内がゼロ水で満たされていないか、空になっていることが考えられます。
  → 電磁弁 SV3 を ON し、一旦排水し、あらためてゼロ水を供給した後、再度校正をしてください。
- 検出器セル出力の絶対値が低下していることが考えられます。
  → 表 8.3 のとおり、セル出力を確認し、500 mV 以下のものがある場合はガラス窓を清掃してから再度校正してください。

9.2 残留塩素計のトラブルシューティング

残留塩素計のトラブルには、残留塩素計が検知するものと検知しないものとがあります。この項では、残留塩素計にトラブルが生じた場合の点検方法や処置方法を説明します。なお、性能を維持するための点検、保守については 8.3 項を参照してください。

9.2.1 ＜異常＞が検知された場合

(1) ＜異常＞の種類と発生のタイミング

表 9.3 に残留塩素計が検知する異常の種類と発生のタイミングを示します。

- 測定モードのときに検知される異常の場合は、表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示がでます。また、＜異常＞接点信号が出力します（FAIL 表示灯が点灯）。
- 保守モードの時に検知される異常の場合も、表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示がでます。ただし、＜異常＞接点信号は出力されません。
- データ設定時に検知される異常の場合は、エラーコード（NOTE.）が表示されるだけで、『FAIL』の表示は出ません。また、＜異常＞接点信号も出力されません。

（注）エラーコード（NOTE.）表示される時間は、約 2 秒間です。設定したデータは更新されないので正しいデータを設定し直してください。

表9.3 残留塩素計が検知する異常の種類と発生タイミング

異常の種類		発生タイミング
エラーコード	内容	
Err.1 Err.2	拡散電流値オーバー 試料水温度異常	測定モード、保守モード
(Err.3)	（使用していません。）	
Err.4	加電圧異常	測定モード、保守モード
Err.5 Err.6 Err.7	スロープ異常 ゼロ点異常 ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常	保守モード
Err.8（注）	温度補償範囲オーバー	測定モード、保守モード
Err.9	（使用していません。）	
Err.10	変換器異常	測定モード、保守モード
NOTE.01 NOTE.02 NOTE.03	入力データ設定範囲オーバー 入力データ異常 入力データ異常	設定モード（データ設定時）

（注）Err.8 は、サービスコード 02 で機能が実行（1 を設定）されている場合に検知されます。
保守モードとは、ゼロ校正・スパン校正・プラトー特性採取を実行させているときのことです。

(2) エラーコードの内容、および発生時の処理

各エラーメッセージが表示される場合は速やかに、かつ適切に処置してください。

“Err.1”（拡散電流値オーバー）

“Err.1” は、測定中の拡散電流値が－ 9.00 ～ 26.00 μA の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。サービスコード 07 で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。また、電極ケーブル接続部に絶縁劣化につながる汚れや湿気が付着していないかを確認してください。

“Err.2”（試料水温度異常）
“Err.2” は試料水の温度が 0.0 ～ 50.0 ℃の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
試料水の温度を 0.0 ～ 50.0 ℃の範囲内にしてください。
試料水の温度を 0.0 ～ 50.0 ℃の範囲内にしてもエラー表示が消えない場合は、主に測温体の不良（断線）が原因になっています。測温体不良の場合は対極ごと交換してください。

“Err.4”（加電圧異常）
“Err.4” は加電圧出力が－ 1.5 ～ 1.5 V の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
サービスコード 07 で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。

“Err.5”（スロープ異常）
“Err.5” はスパン校正における演算時にスロープのチェックを実施した結果、感度が初期値（サービスコード 08 で電極感度を初期化したときの値）の 50 ～ 120 % の範囲を超えた場合にでるエラー表示です。
まず、スパン校正に用いた校正用標準液の濃度が、入力した濃度値と異なっていないことを手分析によって確認してください。異なっていたら再度、校正を実施します。再校正においてもエラーが表示される場合は、指示極の摩耗劣化が原因になっていないか調査してください。校正の前に電極部分をアルミナで研磨してもエラーが表示される場合は、指示極の交換が必要です。

“Err.6”（ゼロ点異常）
“Err.6” はゼロ校正の演算時に実施されるチェックにおいて、ゼロ点が ±1.00 µA を超えた場合に出るエラー表示です。校正に用いた塩素不含水に塩素が混入したり（塩素不含水測定法による場合）、指示極や対極に異常のあることが原因となっています。これらの有無を調査してください。

“Err.7”（ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常）
“Err.7”はゼロ校正やスパン校正において、濃度検出値がサービスコード 04 で設定した「*CT.min」（安定待ち時間）以内に安定しなかった場合に出るエラー表示です。
まず、サービスコード 04 で設定した安定性判断パラメータ「*ΔT.SEC」、「*ΔPPM」、「*CT.min」の設定値が適切であることを確認してください。
次に指示極をアルミナで研磨してから校正を行い、応答性が回復するかどうかを調べてください。応答性が回復しない場合は指示極を交換してください。

“Err.8”（温度補償範囲オーバー）
“Err.8”は、温度補償範囲 0.0 ～ 40.0 ℃を超えた場合に出るエラー表示です。試料水温度を 0.0 ～ 40.0 ℃の範囲にしてください。
（注）温度補償範囲オーバーチェックは、サービスコード 02 で温度補償範囲オーバーのフェイル接点出力機能を ON（“1” を設定）したときだけ実施されます。

“Err.10”（変換器異常）
残留塩素計の故障です。当社サービスに御連絡ください。

“NOTE.01”（入力データ設定範囲オーバー）
オペレーションレベル、セッティングレベルおよびサービスレベルでのデータ設定において、入力した値が許容範囲外の場合に出るエラー表示です。このエラーメッセージが出たとき、データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“NOTE.02”（入力データ設定異常）
セッティングレベルの＜ *OUTPU ＞モードにおいて、出力信号 100 % 時の mg/l 値として、1.00 mg/l 未満の値を入力した場合に出るエラー表示です。このエラーメッセージが出たとき、データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“NOTE.03”（入力データ設定異常）
サービスコード 05 に 2 折れ線出力が設定してあるとき、セッティングレベルの＜*OUTPU ＞モードにおいて、出力信号 100 % 信号出力時の mg/l 値として設定してある 50 % 以下の値を入力した場合にでるエラー表示です。
このエラーメッセージが出たとき、データは更新されません。100 % 信号出力時の mg/l 値が出力信号 50 % 時の値より大きくなるように入力し直してください。

9.2.2 ＜異常＞が検出されない場合

＜異常＞が検出されない場合でも、部品の不良があると、測定が正常に行われない場合があります。“測定値がふらつく” などの異常現象がみられたら表 9.4 を参照して原因を捜し、対策を講じてください。

表9.4 異常現象と原因・対策

異常現象.	原因	対策
異常な測定値を示す	1.指示極が停止している。 a. 電極機構部のベルトが回転しない。（駆動軸が空回りしている。） b. モータが回転しない。 2.指示極が摩耗損傷している。 3.電極機構部のブラシとスリップリングとの導通が、不完全になっている。 4.入力回路の電流が漏れる。	1. a. 駆動軸にプーリを固定している止めねじを、十分に締め付ける。 b. 良品と交換する。 2.良品と交換する。 3.a. ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去（8.3.3 (6) 項参照）。 b. ブラシおよびスリップリングを取り換える（8.3.2 (1) 項参照）。 4.電極機構部を調べ、絶縁不良箇所を改善する（チェック箇所の例：ブラシとベース間）。
測定誤差が大きい	1.指示極が汚れている。 2.ゼロ点およびスパンが正しく調整されていない。 3.自動ゼロ校正が正しく行われていない。	1.指示極を研磨する（8.3.1 (1) 項参照）。また、8.3.1 (2) 項に準じて、セラミックビーズを洗浄する（汚れが落ちない場合や摩耗している場合は、新しいものと交換）。 2.ゼロ校正、スパン校正を行う。 3.a. 活性炭フィルターの交換 b. 自動ゼロ校正配管経路のつまり
測定値が大きく振れる	1.指示極が定速で回転しない。 2.電極機行構部のブラシとスリップリングとの導通が、不完全になっている。	1.止めねじが緩んでないことを調べたうえ、ベルトや従動軸アセンブリなどを点検し、不良部品を交換する。 2.a. ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去。（8.3.3 (6) 項参照） b. ブラシおよびスリップリングを取り換える（8.3.2 (1) 項参照）。
測定値が変化しない	1.測定槽に液がない。 2.電極間の断線。 3.指示極と対極との間に電圧が印加されない。	1.配線のはずれや送液異常などを正常な状態にもどす。 2.断線箇所を修復する。電極内部での断線の場合は電極を交換する。 3.変換器をチェックする。
アナログ出力が異常である	1.負荷抵抗が大きすぎる。 2.出力回路が異常である。	1.550 Ω以下にする。 2.当社サービスにご連絡ください。
指示値がプラス側に（あるいはマイナス側に）著しくずれたり、振り切れたりする。	1.スパン校正が正しく行われていない。サービスコード 08（*CHANG モード）；電極感度の初期化を ON(1) の状態にして、入力した濃度値と大きな差がある校正液でスパン校正を行った。	1.サービスコード 08（*CHANG モード）；電極感度の初期化を ON(1) に設定し、再度校正をやり直す（7.2 項参照）。

9.3 pH計のトラブルシューティング（pH計付きの場合）

9.3.1 エラー表示

pH 変換器は、連続自己診断機能で正常運転を検証しています。異常があるとエラーメッセージで通知されます。機器設定が不適切な場合もエラーメッセージが表示されます。その場合、機器の限界値を再確認してエラーを是正してください。また、検出器をチェックし、機能の正常を確認しています。
メイン画面には、機器状態を示す以下の様なキーがあります。

情報－異常なし。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「エラーなし」と表示されます。

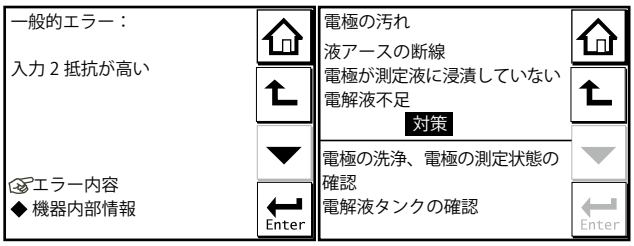
注意－注意が表示されたら、保守が必要です。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「一般的エラー」が表示されます。

故障－診断機能により異常が確認されたことを示します。システムをチェックしてください。このキーを押すと、状態報告画面に変わり、「一般的エラー」が表示されます。

エラー内容－エラー内容と対策
[エラー内容] を押すと、説明と対策が表示されます。

機器内部情報－エラーコード画面が表示されます。サービスが使用します。当社のサービス担当部署に修理依頼をする場合は、このデータが必要となります。

以下に、pH 変換器のエラーの原因と対処法を含むトラブルシューティングの手順概略を示します。



9.3.2 校正チェック

pH 変換器には、調整されたスロープ（電極の感度）とゼロを校正中にチェックする診断機能が内蔵されています。調整値が設定された範囲内にあるかどうかチェックされます。範囲内にない場合は、エラーメッセージが表示され、校正は拒否されます。

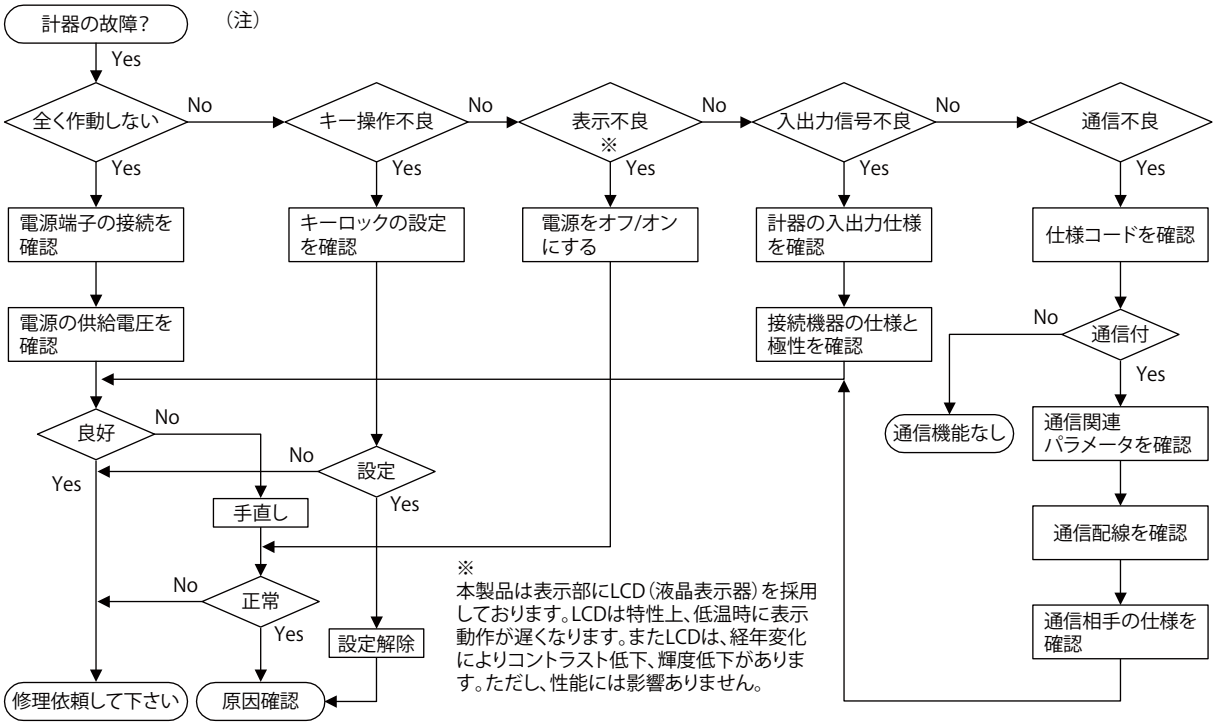
9.3.3 予知保全

pH 変換器には予知機能があります。校正および入力 2 抵抗のデータが、ログブックに保存され、このデータを利用して保守予測が行われます。
4.3.2 項（3）詳細画面 / ●最終校正日時～●電極交換予定日を参照してください。

9.3.4 エラー表示と動作

エラーはすべてメイン画面に表示されます。pH 変換器の場合、診断結果が区別されています。エラーメッセージは、「Off」、「注意」、「故障」のいずれかに設定することができます。不要な診断項目では、設定を「Off」にします。「故障」に設定すると、エラーとして画面に表示され、異常として割付られた接点出力が連続して励磁され、他の接点出力動作が停止します。ここでバーンアウト機能が作動するように設定することができます。「バーンアップ」または「バーンダウン」では、電流出力信号がそれぞれ 21mA と 3.6mA となります。「注意」に設定すると、エラーとして画面に表示され、接点出力が点滅します。

9.4 圧力計のトラブルシューティング（水圧測定をする場合）



（注）計器故障については、当社サービスまで問い合わせください。

操作パネルの内容につては、4.5 項を参照してください。

改訂情報

資料名称　　：WM400　自動水質監視装置 [スタイル：S4]

資料番号　　：IM 12Y01C01-01

2014年10月／10版
7.1.2 項　　図 7.2 所要時間の誤記訂正
8.1.1 項　　フィルタケース締付け時の注意を追加
8.3.1 項 (1)　電極部分を磨く手順 (3) の注記を改訂

2013年 4月／9版（スタイル**S4**）
スタイル：S4 対応（pH 変換器変更）、濁度 / 色度計の変更（S3.20）、全体見直し・表記統一
「1.2 形名・コード」のスタイルを S4 へ変更、pH 変換器付属品を削除 (P.1-4)；
「4.3 pH 計の各部の名称、および動作（pH 計付きの場合）」を全面変更、「4.4 pH 計パラメータの設定要領」を追加、「圧力計の各部の名称と機能」は 4.5 項に移動（S4 対応）(P.4-24 ～)；
「5.2 自動校正の自動校正」の説明を 7.1.2 項へ統合、図 5.2 濁度 / 色度検出器自動校正タイムチャートは図 7.2 と重複のため削除（7.1.2 項を参照）(P.5-2)；表 6.1 操作一覧表の ROM のバージョン番号を改訂（2.11-->3.20）(P.6-2)；
「6.1.6 自動校正のマニュアルスタート」の洗浄・校正時間を改訂等（20-->16 分）(P.6-4)；
「6.1.7 自動校正周期の設定」の校正動作開始タイミングの表記を改訂 (P.6-5)；
「6.1.8 検出器異常のチェックと解除」の表 6.6 検出器異常の内容を一部改訂等（Err3、4-->Err5、6）(P.6-6)；
「6.1.8 係数、上下限値の設定」、「6.1.10 ROM のバージョン番号表示」の表 6.7 のタイトルを変更、バージョン番号を改訂等（2.11-->3.20）(P.6-8)；
「6.3 pH 計の設定変更」を全面変更（S4 対応）(P.6-18 ～)；
「7.1 濁度 / 色度計の校正」、「7.1.1 手動校正 / 濁度のゼロ校正」を一部改訂等（表示桁数を訂正）(P.7-1)；
「7.1 濁度 / 色度計の校正」、「7.1.2 自動校正」の表 7.1 校正時のエラー内容を一部改訂（Err3、4 削除）、
「7.1.2 自動校正､洗浄」の説明を見直し（「5.2 自動校正」を統合､続く説明文を 7-4 ページへ移動しレイアウト変更）(P.7-3)；
「7.1.2 自動校正、洗浄」の図 7.2 自動校正、洗浄のタイムチャートの内容を一部改訂（見直し）(P.7-4)；
「7.3 pH 計の標準液校正（pH 計付きの場合）」を全面変更（S4 対応）(P.7-11 ～)；
「8.4 pH 計の点検・保守」の pH 変換器関連を全面変更（S4 対応）(P.8-20 ～)；
「9.1.4 校正できない場合」の表 9.2 校正時のエラー表示と内容を一部改訂等（Err3、4 削除）(P.9-4)；
「9.3 pH 計のトラブルシューティング（pH 計付きの場合）」を全面変更（S4 対応）(P.9-9 ～)；
CMPL 12Y01C01-04E スタイル S4 対応の初版（pH 変換器部品番号の変更）を発行。

2012年4月／8版（スタイル**S3.10**）
スタイル：S3.10 に変更（圧力計の変更）、全体見直し・表記統一
標準付属品の L9827AT 六角レンチの表記を改訂（濁度 / 色度検出器用 --> 濁度 / 色度および残留塩素検出器用）、
スタイルを S3 から S3.10 に変更 (P.1-4)；(3) サービスレベルにあるモード内容の一部改訂 (P.4-6) (* ；)
● セッティングレベル、サービスレベルのモードおよび設定項目の切換えの一部改訂 (P.4-17) (*)；
(e) ＜＊ SERVC ＞（サービスレベル）の一部改訂 (P.4-21 ～ P.4-22) (*)；
(3) サービスレベルにおけるモード内容を一部改訂 (P.4-27)；
＜*OUTPU ＞（出力レンジ設定モード）のキー操作フロー図の一部を改訂（d SET.HD-->* SET.HD）(P.4-39)；
● 23 *RELx.x を RELx.x に改訂 (P.4-45)；
4.4.1 伝送器各部の名称と機能（スタイル S3.10 対応、図 4.8 操作パネルの名称を変更し、設定変更操作はキーロックされていることの注意を追記）、4.4.2 キー操作およびパラメータマップの項を削除 (P.4-46)；
表 6.11 サービスレベルの設定項目一覧の一部改訂 (P.6-13) (*)；
6.2.4 サービスレベルでの設定要領の一部改訂 (P.6-15 ～ P.6-17) (*)；
<*CHECK> モード、<*DISP> モードの一部の誤字を訂正 (P.6-25)；
6.4 圧力伝送器の設定変更（水圧測定をする場合）、に設定変更操作はキーロックされていることの注意を追記（スタイル S3.10 対応）、パラメータの説明を削除 (P.6-31)；
自動温度補償時の自動標準液校正の要領の一部表記を統一（伝送出力 --> 出力）(P.7-13)；
自動温度補償時の手動標準液校正の要領の一部誤字を訂正 (P.7-15)；
図 8.3 検出器セル窓部の構造の表記を改訂（テフロンバッキン --> テフロンパッキン --> テフロンガスケット）(P.8-5)；
8.3.2 電極機構部の点検、および損耗部品の交換 、(3) 従動軸アセンブリの点検・保守・交換を見直し、18 項目へ拡張、表記統一（ベルト ---> 駆動ベルト）(P.8-13 ～ P.8-16)；
(7) ベルト（L9804UK）---> 駆動ベルト（L9804UK）へ表記統一 (P.8-18)；
9.2.1 ＜異常＞が検知された場合 (1) ＜異常＞の種類と発生のタイミングの一部改訂 (P.9-6) (*)；
9.4 圧力計のトラブルシューティング（水圧測定をする場合）
(1) トラブルシューティングフローを変更（スタイル S3.10 対応）(P.9-13)；
CMPL 12Y01C01-01E を 5 版に改版（スタイル S3 から S3.10 変更で部品番号の変更はありません）；
(*) サービスコード 03 の誤記を訂正

2010年9月／7版
全体見直し・表記統一（図のイラスト化を含む）
「6.2.1 自動運転／保守（出力ホールド）の切替え」を追加、以降の項番号を変更；

「6.3.1 自動運転／保守（出力ホールド）の切替え」を追加、以降の項番号を変更；
残留塩素計の「(2) 駆動ベルトの点検・保守・交換」、「(3) 従動軸アセンブリの点検・保守・交換」、
および「(4) モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換」、の推奨周期を「1 か月」から「3 か月」に変更
（P.8-14, P.8-16）；
pH 計の「(7) ホルダ用 O リングの点検」を追加（P.8-25）

2010年6月／6版
補用品の表記を統一：ウィンドウ --> 窓ガラス、ジャンクション --> 液絡部に統一、補用品一部変更・追加（P.1-5）；
配管系統の一部改定（P.3-1, P.5-1）；
運転準備の一部改定（P.5-3, P.5-4）；
セットアップパラメータの一部改定（P.6-33, P.6-34）；
スパン板 --> 校正板に表記統一（P.7-2, 9-5）；
表 8.1 保守点検項目一覧のゼロ・活性炭フィルタエレメントの交換周期を改定（P.8-1）；
表 8.4 測定の正確さを維持するための保守項目と推奨実施周期に回転金電極の交換周期を追加（P.8-9）；
図 8.12 ガラス電極の交換要領の表記を一部改定（P.8-23）；
CMPL 12Y01C01-01E を4版に改版（P.3 Item 15の部品番号変更）

2008年1月／5版
試料水流量を変更（P.1-2, 2-4, 3-2, 5-1）；
運転準備変更（5.3 項）；
PH 計出荷時設定値 (S1) の変更（P.6-20）；
水圧測定用圧力計伝送器の操作を追加（4.4 項、6.4 項）

2007年9月／4版（スタイル**S3)**
スタイル：S3 に変更（形名コード、外形図など変更）；
全面見直し、各章に各機器の内容を含めてまとめる。

2004年7月／3版（スタイル**S2)**
スタイル：S2 に変更

2004年3月／2版
合本化　　FC400G 無試薬形遊離塩素計 IM 12F5A1-01 の 7 版および CZ400 色度計 IM 12L1A1-01 の 3 版を追加

2002年5月／初版
新規発行

■ お問い合わせについて
本製品の情報に関しては、下記ホームページでもご覧になれます。
当社のホームページ：http://www.yokogawa.co.jp/an/